



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**“Sistema de Información de Control de Inventario y Facturación
en Impresiones Donald Rodríguez, S.A.”**

Presentado por:

Katherine Marcela Arguello Berrios	2007-21395
Diana Carolina López Orozco	2007-21776
Ronaldo Antonio Tinoco Salgado	2007-21979

Tutora:

Msc. Claudia Lucia Benavidez Rugama

Managua, Nicaragua

Octubre 2017

Tabla de contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
II.	ANTECEDENTES	5
III.	JUSTIFICACIÓN	6
IV.	OBJETIVOS	7
V.	MARCO TEÓRICO.....	8
VI.	DISEÑO METODOLÓGICO	35
	CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR	37
1.	Recopilación de la información:.....	37
2.	Fuentes primarias.....	38
3.	Fuentes secundarias	38
4.	Evaluación de alternativas:.....	38
5.	Estructura Organizacional	40
5.1.	Organigrama	40
5.2.	Misión y Visión	42
5.3.	Objetivos de la Organización.....	43
5.4.	Valores	43
6.	Descripción del Proceso del negocio	44
7.	Estudio de Viabilidad	45
7.1.	Viabilidad Técnica	45
7.2.	Viabilidad Operacional.....	47
7.3.	Viabilidad Económica	47
7.4.	Viabilidad Financiera	48
7.5.	Viabilidad Legal	49
8.	Gestión de Requerimientos	49
8.1.	Objetivos del Sistema.....	50
8.2.	Requerimientos Funcionales	50
8.3.	Requerimientos no Funcionales	50
	CAPITULO II: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	52
1.	Flujo de trabajo: Captura de requisitos.....	52
1.1.	Modelado del negocio	52
1.2.	Diagramas de Actividad del Negocio.....	53
1.2.1.	Diagrama de Actividad: Gestionar compras	53
1.3.	Modelo de Caso de Uso del Sistema	56

1.4.	Diagramas de casos de uso del sistema	57
2.	Flujo de trabajo: Análisis	57
2.1.	Diagrama de paquetes del sistema	58
2.2.	Diagrama de colaboración.....	58
2.3.	Diagrama de colaboración: Agregar cliente.....	59
3.	Flujo de trabajo: Diseño.....	59
3.1.	Diagrama de secuencia.....	59
3.2.	Plantilla de Coleman.....	61
3.2.1.	Plantilla de Coleman: Gestionar Usuario.....	61
3.3.	Diagrama de clases.....	63
3.4.	Diagrama de estado.	64
3.4.1.	Diagrama de estado: Factura	64
3.5.	Modelo Relacional	65
4.	Flujo de trabajo: Implementación	66
4.1.	Diagrama de componentes	66
4.2.	Diagrama de despliegue.....	67
	CAPITULO III: ANALISIS Y PROPUESTA DE LA RED.....	69
1.	Análisis de la Red LAN.....	69
2.	Definición de Requerimientos:.....	69
3.	Medio de Transmisión	70
4.	Asignación de IP.	71
5.	Requerimientos de tráfico de la red.....	72
6.	Requerimientos de seguridad en la red.....	73
7.	Diseño lógico de la red	73
8.	Diseño físico de red.....	75
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	79
IV.	ANEXOS	81

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo monográfico se trata del análisis y diseño de un Sistema de Información de Control de Inventario y Facturación en la empresa Impresiones Donald Rodríguez, S.A. la cual se ha dedicado desde hace veintiséis años a la elaboración de papelería para publicaciones impresas, diseño y creatividad, acabado y pre-prensa digital, atendiendo a sus clientes mayoristas, entre los que se destacan: Dicegsa, Aje de Nicaragua, S.A., Compu-Express, Casa Pellas, Pinturas Modelo, DHL Express, Laboratorios Bengoechea, S.A., Caruna, AlbaSocial, Lotinica, Pastelería y Repostería Norma, entre otras, también atienden a personas naturales que llegan a solicitar de los servicios de impresión.

Se realizó un estudio preliminar de la empresa para conocer el giro del negocio, las funciones de sus trabajadores y los aspectos necesarios para diseñar el sistema. Se hizo uso de la herramienta de diseño REM 1.2.2 para presentar las organizaciones y participantes involucrados en la realización del sistema, los requerimientos de usuarios y sus roles, incluyendo también los requerimientos funcionales y no funcionales.

Para el diseño del sistema se utilizó la metodología orientada a objetos, a través del Proceso Unificado del Desarrollo de Software (RUP) basado en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), la herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE) Rational Rose; y para el desarrollo del mismo, el Lenguaje de Programación Java con el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE): NetBeans; el Sistema Gestor de Base de Datos: MySQL Server y el Generador de reporte: Jasper Report.

Se trabajó en el análisis y propuesta de una red LAN para hacer uso del sistema de facturación y control de inventario, así como transferir información entre distintos puntos para agilizar la toma de decisiones. Se planteó el diseño lógico y físico de la red, reubicando las 8 computadoras existentes de la empresa.

Una vez implementado el sistema brindará a Impresiones Donald Rodríguez, S. A. beneficios como: una atención más organizada y eficaz a sus clientes, control de la materia prima y planeación de las compras, disminución de errores en los cálculos de la facturación de sus ventas, optimización del tiempo y de recursos al realizar el registro de la información de sus procesos y mejor control de la información para la toma de decisiones.

II. ANTECEDENTES

En sus inicios, Impresiones Donald Rodríguez, S.A. hacía manualmente los procesos relacionados con el control de inventario y la facturación, hace algunos años empezó a realizarlo de manera semi-manual debido a que en la actualidad se dispone de múltiples herramientas ofimáticas que permiten mayor precisión en dichas actividades.

Hoy es impensable desde cualquier punto de vista carecer de este tipo de herramientas, ya que en definitiva sin un software adecuado es prácticamente imposible poder desarrollar una actividad comercial de una forma correcta y previsible.

Se indagó a través de entrevista con el gerente general que se ha contemplado la posibilidad de comprar un sistema con el que puedan automatizar sus funciones más importantes (control de inventario y facturación); sin embargo, esta idea no ha podido materializarse por diversas razones que han surgido a través del tiempo. El gerente comentaba que aunque el costo de un sistema enlatado es accesible, considera que muy difícilmente podría adaptarlo a las necesidades de su negocio, también destacó que si quisiera agregar módulos en el futuro no tendría ninguna oportunidad ya que estos sistemas no dan acceso al código fuente.

Desde hace varias décadas, dentro de las organizaciones empresariales, independientemente de su tamaño, se ha ido implementado el software como una herramienta imprescindible dentro de los procesos que desarrolla cualquier compañía.

Finalmente se concluye que hasta la fecha, esta empresa no ha contado con un Sistema de Control de Inventario y Facturación y han optado por utilizar Microsoft Excel.

III. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad Impresiones Donald Rodríguez, S.A., realiza de forma semi – automatizada funciones administrativas como: órdenes de trabajo del taller, registro de las compras, control de inventario de la materia prima y facturación de los productos vendidos. Esta forma de operar conlleva a una serie de complicaciones entre las que cabe destacar: inconsistencia en los pedidos, faltante en bodega, información dispersa y desorganización en el foliado de facturas.

Para dar solución a los problemas antes planteados se desarrolló un sistema de información que administra los datos de proveedores, clientes y productos, órdenes de trabajo, inventario y reportes que se generan por la facturación de cada pedido. Estas acciones tienen como fin contribuir a la optimización del control y estructuración de la información que se utiliza en la ejecución de cada una de las actividades que se llevan a cabo en la imprenta.

La implantación de un Sistema de Información de Registro y Control de Inventario traerá cuantiosos beneficios a Impresiones Donald Rodríguez, S.A., ya que los usuarios del sistema podrán atender a los clientes de una manera más organizada, conocerán en qué momento necesitan determinados productos de su inventario, obtendrán de manera automatizada el análisis mensual de su inventario, existirá un control de la materia prima e insumos, podrán hacer la planeación de las compras, obtendrán los cálculos de la facturación de sus ventas de manera exacta y precisa, se reducirán considerablemente los errores y la información será proporcionada en tiempo real.

IV. OBJETIVOS

Objetivo General:

1. Desarrollar un Sistema de Información Control de Inventario y Facturación en Impresiones Donald Rodríguez, S.A.

Objetivos Específicos:

1. Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar a través del estudio del entorno del negocio.
2. Determinar la viabilidad del sistema mediante los estudios técnico, operacional, económico, financiero y legal.
3. Realizar el análisis y diseño del sistema haciendo uso de la metodología orientada a objetos a través del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) basado en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).
4. Desarrollar el prototipo del Sistema de Información de Control de Inventario y Facturación en Impresiones Donald Rodríguez, S.A.
5. Proponer un diseño de red basado en los requerimientos de cableado estructurado y sus normas, adaptado a las necesidades del Sistema de Información de Control de Inventario y Facturación.

V. MARCO TEÓRICO

Inventario¹

Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados.

Costos de inventarios²

Los inventarios traen consigo una serie de costos. Pueden formar parte de estos costos los siguientes:

- Dinero
- Espacio
- Mano de obra para recibir, controlar la calidad, guardar, retirar, seleccionar, empacar, enviar y responsabilizarse de los materiales en inventario.
- Deterioro, daño y obsolescencia
- Hurto

Tipos de artículos de inventario³

Básicamente, los inventarios se dividen en las categorías generales de materias primas, productos terminados y productos en proceso.

Materias primas: Se utilizan para producir artículos parciales o productos terminados.

Productos terminados: Son productos listos para su venta a los clientes. También se utilizan para ajustar la producción a la demanda, predecible e impredecible del mercado.

Productos en proceso: Se considera que los artículos son productos en proceso durante el tiempo en que las materias primas se convierten en productos parciales, sub-ensamblajes y productos terminados. Los productos en proceso se deben mantener en el mínimo nivel posible. Se acumulan por demoras en el trabajo, tiempos prolongados de movilización entre operaciones y

¹ Fundamentos de Administración de inventarios, Max Muller, Grupo Editorial Norma, 2004, Pág. 1

² Fundamentos de Administración de inventarios, Max Muller, Grupo Editorial Norma, 2004, Pág. 2

³ Fundamentos de Administración de Inventarios, Max Muller, Grupo Editorial Norma, 2004, Pág. 5-7

generación de cuellos de botella.

Deben considerarse otras categorías de inventario desde el punto de vista funcional:

Artículos de consumo: las bombillas, las toallas de manos, el papel para computadora y para fotocopidora, los folletos, las cintas, los sobres, los materiales de limpieza, los lubricantes, la pintura, los elementos de empaque, se emplean en muchas operaciones. Con frecuencia se les trata como materias primas.

Artículos para servicio, reparación, reemplazo y repuesto: Son artículos de post venta que se utilizan para mantener las operaciones en marcha. En tanto una máquina o aparato de cualquier tipo se siga usando (en el mercado) y necesite servicio y reparación en el futuro, nunca será obsoleto. Los artículos para servicio y reparación no deben tratarse como productos terminados a la hora de pronosticar las cantidades de las existencias normales.

Los niveles cuantitativos de los artículos para servicio y reparación deben basarse en consideraciones, tales como los programas de mantenimiento preventivo, los índices de fallas previstas y la vida útil de los diversos elementos de los equipos.

Teniendo en cuenta que los artículos para servicio y reparación nunca son "obsoletos" ni están "muertos" hasta tanto el equipo o aparato para el cual se van a utilizar se mantenga en servicio, tales artículos no deben incluirse al calcular los niveles de existencias muertas.

Inventario de amortiguación/seguridad: Este tipo de inventario puede servir para varios propósitos, compensar las incertidumbres de la oferta y la demanda; "disociar" y separar las diferentes partes de una operación de manera que pueda funcionar independientemente.

Inventario de anticipación: Comprende el inventario que se produce en previsión de una temporada que se acerca. No venderlas en el periodo previsto sería desastroso porque quedaría una considerable cantidad de existencias, más allá de su vida prevista en los estantes.

Inventario en tránsito: Es el inventario en camino de un lugar a otro. Podría aducirse que los productos que se trasladan en el interior de una instalación son inventario en tránsito; sin embargo, el significado común del concepto hace referencia a artículos que están dentro del canal de distribución hacia o desde usted o se encuentran en camino desde sus instalaciones hacia el cliente.

Proveedores	Proporciona tiempo de adquisición, para preparar las órdenes de compra, colocar las órdenes y controlar los tiempos y modos de entrega. Protege contra las incertidumbres en los plazos de entrega.	Adquisición (compra)
Adquisición (compra)	Proporciona tiempo para planificar y producir los artículos mientras adquisición interactúa con los proveedores. Previene la inactividad y permite un flujo continuo.	Producción
Producción	Proporciona a Marketing productos para vender	Marketing

	mientras producción elabora artículos para venta futura.	
Marketing	Proporciona la distribución el producto vendido por Marketing. Satisfacción inmediata del cliente.	Distribución
Distribución	Ofrece al intermediario artículos para enviar al consumidor final.	Intermediario (compañías transportadoras)
Intermediario (compañías transportadoras)	Proporciona productos al consumidor/usuario final mientras éste espera los envíos del intermediario.	Consumidor/Usuario Final

Proveedor de bienes⁴

Empresa o persona física, cuya actividad se refiere a la comercialización o fabricación de algún producto, los cuales tienen un valor monetario en el mercado, así mismo los proveedores de bienes tienen como característica principal de satisfacer una necesidad tangible del mercado. Ejemplo de proveedores de bienes: Empresas dedicadas a la venta de mercancías varias como; muebles, artículos de oficina, mercancía para la reventa de cualquier tipo, empresas dedicadas a la extracción, transformación y fabricación de objetos cuya finalidad sea la comercialización y los proveedores de la comercialización.

Factura⁵

La factura, factura de compra o factura comercial es un documento mercantil que refleja toda la información de una o de varias compraventas. La información

⁴ Wikipedia. http://es.wikipedia.org/wiki/Tipos_de_proveedores

⁵ Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Factura>

fundamental que aparece en una factura debe reflejar la entrega de un producto o la provisión de un servicio, junto a la fecha de devengo, además de indicar la cantidad a pagar.

Además, en la factura deben aparecer los datos del expedidor y del destinatario, el detalle de los productos y servicios suministrados, los precios unitarios, los precios totales, los descuentos y los impuestos.

La factura se considera como el justificante fiscal de la entrega de un producto o de la provisión de un servicio, que afecta al obligado tributario emisor (el vendedor) y al obligado tributario receptor (el comprador). La factura es el único justificante fiscal, que da al receptor el derecho de deducción del impuesto (IVA). Esto no se aplica en los documentos sustitutivos de factura, recibos o tickets.

Facturación⁶: f. Acción y efecto de facturar. || 2. Suma o conjunto de objetos facturados.

Determinación de la Viabilidad⁷

Los datos para el estudio de viabilidad se pueden recopilar mediante entrevistas. El tipo de entrevista apropiado se relaciona directamente con el problema o la oportunidad bajo análisis. Por lo general, el analista de sistemas entrevista a quienes requieren ayuda y a los involucrados en el proceso de toma de decisiones, que comúnmente son los directivos. Aunque es importante abordar el problema correcto, el analista de sistemas no debe invertir demasiado tiempo en los estudios de viabilidad, porque le solicitarán muchos proyectos y sólo unos cuantos podrán o deberán ser realizados. El tiempo dedicado al estudio de viabilidad deberá ser bastante reducido y abarcar diversas actividades.

⁶ Microsoft® Encarta® 2009. ©

⁷ Análisis y Diseño de Sistemas, sexta edición, Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. Pearson Educación, México, 2005. Pág. 52-53.

El analista de sistemas funge como catalizador y experto de soporte técnico, identificando en primer lugar dónde se pueden mejorar los procesos. Desde una perspectiva optimista, las oportunidades se pueden considerar como la contraparte de los problemas; más aún, en algunas culturas la crisis también significa oportunidad. Lo que para un gerente podría ser un problema inquietante, para un analista de sistemas perceptivo podría convertirse en una oportunidad de mejorar.

Las mejoras a los sistemas se pueden definir como cambios que darán como resultado beneficios crecientes y valiosos. Las mejoras pueden ser de muchos tipos, por ejemplo:

1. Aceleración de un proceso.
2. Optimización de un proceso al eliminar pasos innecesarios o duplicados.
3. Combinación de procesos.
4. Reducción de errores en la captura de información mediante la modificación de formularios y pantallas de despliegue.
5. Reducción de almacenamiento y salidas redundantes.

Es importante que el analista de sistemas tenga habilidad para reconocer las oportunidades de mejora. Sin embargo, quienes están en contacto diario con el sistema podrían ser fuentes de información más eficaces sobre las mejoras por realizar. Si ya se han sugerido mejoras, son necesarios sus conocimientos como analista para contribuir a determinar si vale la pena la mejora y cómo se debe implementar.

Viabilidad técnica⁸

Gran parte de la determinación de recursos tiene que ver con la evaluación de la

⁸ Análisis y Diseño de Sistemas, sexta edición, Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. Pearson Educación, México, 2005. Pág. 55.

viabilidad técnica. El analista debe averiguar si es posible actualizar o incrementar los recursos técnicos actuales de tal manera que satisfagan los requerimientos bajo consideración. Sin embargo, en ocasiones los "agregados" a los sistemas existentes son costosos y no redituables, simplemente porque no cumplen las necesidades con eficiencia. Si no es posible actualizar los sistemas existentes, la siguiente pregunta es si hay tecnología disponible que cumpla las especificaciones.

Viabilidad económica⁹

La viabilidad económica es la segunda parte de la determinación de recursos. Los recursos básicos que se deben considerar son el tiempo de usted y el del equipo de análisis de sistemas, el costo de realizar un estudio de .sistemas completo (incluyendo el tiempo de los empleados con los que trabajará usted], el costo del tiempo de los empleados de la empresa, el costo estimado del hardware y el costo estimado del software comercial o del desarrollo de software.

La empresa interesada debe tener la capacidad de calcular el valor de la inversión bajo evaluación antes de comprometerse a un estudio de sistemas completo. Si los costos a corto plazo no son opacados por las ganancias a largo plazo o no producen una reducción inmediata de los costos operativos, el sistema no es económicamente viable y el proyecto debe detenerse.

COCOMO¹⁰

El Modelo Constructivo de Costos (o **COCOMO**, por su acrónimo del inglés COnstructive COst MOdel) es un modelo matemático de base empírica utilizado para estimación de costos¹ de software. Incluye tres submodelos, cada uno

⁹ Análisis y Diseño de Sistemas, sexta edición, Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. Pearson Educación, México, 2005. Pág. 56.

¹⁰ Wikipedia: COCOMO. <https://es.wikipedia.org/wiki/COCOMO>

ofrece un nivel de detalle y aproximación, cada vez mayor, a medida que avanza el proceso de desarrollo del software: básico, intermedio y detallado.

Este modelo fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los años 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro "Software Engineering Economics" (Prentice-Hall, 1981).

Viabilidad operativa¹¹

Supongamos por un momento que los recursos técnicos y económicos se evaluaron de manera adecuada. El analista de sistemas aún debe considerar la viabilidad operativa del proyecto solicitado. La viabilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto e implica determinar si el sistema funcionará y será utilizado una vez que se instale.

Si los usuarios están contentos con el sistema actual, no tienen problemas con su manejo y por lo general no están involucrados en la solicitud de un nuevo sistema, habrá una fuerte resistencia a la implementación del nuevo sistema. Las posibilidades de que entre en funcionamiento son bajas.

Por el contrario, si los usuarios mismos han expresado la necesidad de un sistema que funcione la mayor parte del tiempo, de una manera más eficiente y accesible, hay más probabilidades de que a la larga el sistema solicitado sea utilizado. Gran parte del éxito para determinar la viabilidad operativa descansa en las interfaces de usuario que se elijan.

Viabilidad Financiera¹²

¹¹ Análisis y Diseño de Sistemas, sexta edición, Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. Pearson Educación, México, 2005. Pág. 56.

¹² Dirección Estratégica. Desarrollo de Estrategias en Ambientes de Turbulencia. Ángel Omar Cejas. 1era Edición. Buenos Aires: Nobuko 2006.

Sintetiza numéricamente todos los aspectos desarrollados en el plan de negocios. Se debe elaborar una lista de todos los ingresos y egresos de fondos que se espera que produzca el proyecto y ordenarlos en forma cronológica. El horizonte de planeamiento es el lapso durante el cual el proyecto tendrá vigencia y para el cual se construye el flujo de fondos e indica su comienzo y finalización.

Viabilidad Legal¹³

Es determinar cualquier posibilidad de infracción, violación o responsabilidad legal en que se podría incurrir al desarrollar el Sistema. Se puede desarrollar desde tres puntos de vista:

1. Los requerimientos legales del Proyecto para su operación y aprobación.
2. Las licencias para el software a emplearse en la implantación de un sistema informático de manera auténtica, con la finalidad de no tener inconvenientes legales a futuro.
3. Contrato de Servicios.

Requerimientos Legales: Es el aseguramiento de que el proyecto no infringe ninguna norma o ley establecida ya sea Municipalmente o Nacionalmente. Se debe garantizar el respeto a los acuerdos, convenios y reglamentos internos de tipo empresarial, industrial, sindical, religioso, partidista, cultural, deportivo u algún otro relacionado con el ámbito del proyecto.

Licencias para el Software: La viabilidad legal nos permite determinar los derechos que tienen los autores sobre la documentación realizada por estos en este proyecto, la cual es exclusividad de los desarrolladores del sistema.

Sistema¹⁴

¹³ Ingeniera de Software 1. Blog de Gloria Reyes. Tomado de: <http://greyesingesoft1.blogspot.com/2010/11/viabilidad-para-sistemas-informaticos.html>

¹⁴ Administración, Sexta Edición, James A. F. Stoner, Freeman, Daniel R. Gilbert Jr., Pearson Educación, México. Pág. 241

Un sistema es una serie de funciones o actividades en una organización, que funcionan juntas para alcanzar el objetivo de organización. Unas partes del sistema deben operar para apoyar a las otras. La gente debe cooperar para bien del sistema entero o, de lo contrario, se presenta la sub optimización. Cuando algunas partes de la organización no se pueden enfocar hacia la administración de la calidad total. Una tarea de la gerencia implica conseguir que todo el mundo se enfoque a conseguir el objetivo del sistema.

Sistema de Información¹⁵

"Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio".

En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (Hardware). Sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de sistema de información computarizado. Estos elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluye:

El equipo computacional: es decir el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.

El recurso humano: que interactúa con el sistema de información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere.

Los datos o información fuente: que son introducidos en el sistema, son todas las entradas que este necesita para generar como resultados la información que se desee.

Los programas: que son ejecutados por las computadoras y producen diferentes tipos de resultados. Los programas son parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados

¹⁵ Sistema de información para la toma de decisiones. Daniel Cohen Karen. 2a Edición, 1997, México. Pág. 3

correctamente y generen los resultados que se esperan.

Las telecomunicaciones: que son básicamente hardware y software, facilitan la transmisión de texto, datos, imágenes y voz en forma electrónica.

Procedimientos: que incluyen las políticas y reglas de operación, tanto en la parte funcional del proceso de negocio, como los mecanismos para hacer trabajar una aplicación en la computadora.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. A continuación se definen cada una de estas actividades:

- Entrada de información:

La entrada es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que son proporcionadas en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos e informaciones que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Este último se denomina interfaces automáticas, así, un sistema de control de clientes podrá tener una interface automática de entrada con el sistema de facturación, ya que toma las facturas que generan o elaboran el sistema de facturación como entrada al sistema de control de clientes.

- Almacenamiento de información:

Es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskette y los discos compactos (CD – ROM), discos de alta calidad

(Zip.jaz), entre otros.

- Procesamiento de información:

Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecidas. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizadas para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultado o un balance general de un año base.

- Salida de información:

La salida es la capacidad de un sistema de información, para obtener información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, estaciones de trabajo, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros.

Es importante aclarar que la salida de un sistema de información puede constituir la entrada a otro sistema de información o módulo.

Funciones de un Sistema de Información¹⁶

Los sistemas de información difieren en sus tipos de entradas y salidas, en el tipo de procesamiento y en su estructura. Estos elementos están determinados por el propósito u objetivo del sistema, el cual es establecido a su vez, por la organización. A pesar de las diferencias que puedan existir entre distintos sistemas de información, en todos ellos podemos encontrar un conjunto de funciones que, según J. Senn, son las siguientes:

1. Procesamiento de Transacciones. La cual consiste en capturar o recolectar, clasificar, ordenar, calcular resumir y almacenar los datos originados por las transacciones que tienen lugar durante la realización de actividades en la

¹⁶ Desarrollo de Sistemas de Información - James Montilva - Pág. 43 – 45.

organización.

2. Definición de archivos. Consiste en almacenar los datos capturados, por el procesamiento de transacciones, de acuerdo a (1) una estructura u organización de almacenamiento adecuada (base de datos o archivos); (2) un método que facilite todo su almacenamiento, actualización y acceso; (3) un dispositivo apropiado de almacenamiento (discos, cintas, diskettes, etc.)

3. Mantenimiento de archivos. Los archivos o bases de datos del sistema deben mantenerse actualizados. Las operaciones básicas de mantenimiento son la inserción, la modificación y la eliminación de datos en los medios de almacenamiento.

4. Generación de Reportes. La realización de esta función es esencial para el sistema de información, ella se encarga de producir información requerida y transmitirla a los puntos o centros de información que la soliciten. Esta transmisión de información se puede efectuar mediante el movimiento físico de los elementos de almacenamiento (papel, cintas magnéticas, diskettes, etc.) o mediante la comunicación de señales eléctricas digitales o análogas a dispositivos receptores (terminales, convertidores, estaciones remotas u otro computador). Los reportes que genera el sistema de información se clasifican en:

a. Reportes de errores. Los cuales proporcionan información sobre los errores que ocurren y se detectan durante el procesamiento de transacciones.

b. Reportes de actividad. Proporciona información sobre las actividades o elementos de la organización. No están orientados a la toma de decisiones. Por ejemplo: listado de empleados, listado de inventario de piezas, etc.

c. Reportes regulares. Están orientados a la toma de decisiones. Se preparan a intervalos definidos de tiempo y en un formato fijo, por lo que se pueden generar automáticamente.

d. Reportes de Excepción. Útiles para controlar situaciones anormales

pues señalan la ocurrencia de condiciones "fuera de límite". Tienen un formato predefinido y se pueden generar automáticamente que ocurra la condición anormal.

e. Reportes no Planeados. Requeridos eventualmente para la toma de decisiones. Se generan cuando se solicitan y puede tener un formato predefinido.

f. Reportes especiales. Requerido generalmente una sola vez con fines de analizar situaciones o resolver problemas. Involucran el uso de modelos que respondan a interrogantes del tipo "qué ocurre si...". No tienen formato predefinido y pueden o no generarse automáticamente. Los dos primeros reportes son producidos por el subsistema de procesamiento de transacciones, mientras que los restantes los produce el subsistema de procesamiento de información.

5. Procesamiento de Consultas. Parte de la información requerida por los usuarios responde a interrogantes no predefinidas y cuyas respuestas son generalmente cortas por lo que no requieren un formato complejo como el de los reportes. Estas interrogantes reciben el nombre de consultas interactivas y constituyen un medio directo de comunicación hombre-máquina. Esta función es generalmente ejecutada por los subsistemas de administración de datos, que facilita el acceso a los datos, y de procesamiento de información, que transforma los datos almacenados en información. La mayoría de Sistemas de Manejo de Bases de Datos que existen, poseen una herramienta que facilita la realización de esta función, denominada lenguaje de consulta o de interrogación o lenguajes para el diálogo hombre-máquina.

6. Mantenimiento de Integridad de los Datos. Los datos mantenidos por el sistema de información deben ser confiables y veraces por lo que una de sus funciones debe garantizar la integridad de tales datos y protegerlos contra accesos indebidos o no autorizados y contra modificaciones mal intencionadas. Los sistemas de manejo de base de datos que existen en la actualidad facilitan

la ejecución de varias de las funciones de un sistema de información, en especial las mencionadas en apartados 2, 3 ,5 y 6. Su uso lleva a una reducción sustancial del tiempo empleado en el diseño y construcción de los programas de aplicación, de allí la popularidad y uso difundido que tienen tales sistemas en el desarrollo de sistemas de información.

Sistemas de Procesamiento de Transacciones¹⁷

Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, Transaction Processing Systems) son sistemas de información computarizada creados para procesar grandes cantidades de datos relacionadas con transacciones rutinarias de negocios, como las nóminas y los inventarios.

Un TPS elimina el fastidio que representa la realización de transacciones operativas necesarias y reduce el tiempo que una vez fue requerido para llevarlas a cabo de manera manual, aunque los usuarios aún tienen que capturar datos en los sistemas computarizados.

Los sistemas de procesamiento de transacciones expanden los límites de la organización dado que le permiten interactuar con entornos externos. Es importante para las operaciones cotidianas de un negocio, que estos sistemas funcionen sin ningún tipo de interrupción, puesto que los administradores recurren a los datos producidos por los TPS con el propósito de obtener información actualizada sobre el funcionamiento de sus empresas.

Un sistema de información¹⁸ representa una combinación de los elementos de administración, organización y tecnología. La dimensión de administración de los sistemas de información implica liderazgo, estrategia y comportamiento administrativo. La dimensión de tecnología contra de hardware de cómputo,

¹⁷ Análisis y Diseño de Sistemas, sexta edición, Kenneth E. Kendall, Julie E. Kendall. Pearson Educación, México, 2005. Pág. 28-29.

¹⁸ Laudon, Kenneth C, y Laudon, Jane P. Sistemas de Información Gerencial: Administración de la Empresa Digital. Décima Edición, Pearson Educación, México, 2008.

software, tecnología de administración de datos y tecnología de conectividad de redes y telecomunicaciones (incluyendo Internet). La dimensión de organización de los sistemas de información abarca la jerarquía, especialidades funcionales procesos de negocios, cultura y grupos de interés político de la organización.

Bases de Datos¹⁹

Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular. Las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida por los sistemas de apoyo a la toma de decisiones y para los sistemas de información estratégicos, ya que estos sistemas explotan la información contenida en las bases de datos de la organización para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas competitivas. Por este motivo, es importante conocer la forma en que están estructuradas las bases de datos y su manejo.

Los sistemas transaccionales o los sistemas estratégicos (SIS) son los encargados de recolectar la información que contendrá la base de datos, por medio de las funciones de creación, bajas o modificación de la información. La forma de operar de estos sistemas puede ser batch, o en línea, lo cual depende de la manera en que se actualice la información de la base de datos. La información recolectada por los sistemas transaccionales o por los sistemas estratégicos es explotada por los sistemas de apoyo a las decisiones o por los mismos sistemas estratégicos, que proporcionan funciones de actualización de la información en línea.

Un sistema de base de datos tiene cuatro componentes principales: datos, hardware, software y usuarios. A continuación se describen de manera breve cada uno de ellos:

¹⁹ Sistemas Información para Negocios 3 Cohen.

Datos: Son la base de datos propiamente dicha. Una base de datos se constituye con datos almacenados y utilizados por los sistemas de una organización en particular.

Hardware: El hardware se refiere a los dispositivos de almacenamiento en donde reside la base de datos.

Software: Está constituido por un conjunto de programas que se conoce como sistema manejador de bases de datos (DBMS: Data Base Management System). Este sistema maneja todas las solicitudes formuladas por los usuarios a la base de datos.

Usuarios: Existen tres clases de usuarios relacionados con una base de datos:

- El programador de aplicaciones, quien crea programas de aplicación que utiliza la base de datos.
- El usuario final, quien accede a la base de datos por medio de un lenguaje de consulta o de programas de aplicación.
- El administrador de la base de datos (DBA: Data Base Administrator), quien se encarga del control general del sistema de base de datos.

Ventajas en el uso de bases de datos

La utilización de bases de datos como plataforma para el desarrollo de sistemas de aplicación en las organizaciones se ha incrementado notablemente en los últimos años y todo parece indicar que seguirá con esta tendencia en el futuro. Ello se debe a las ventajas que ofrece su utilización, algunas de las cuales son:

Globalización de la información: Una de las principales ventajas de la introducción de la tecnología de bases de datos a una organización es que permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso

corporativo que carece de dueños específicos.

Eliminación de información redundante: Con frecuencia, los sistemas de aplicación desarrollados a través de archivos convencionales son dueños de sus propios archivos, de tal suerte que si dos sistemas de aplicación requieren la misma información es muy probable que esta se encuentre duplicada. Así, por ejemplo, las facturas de los clientes podrán encontrarse dadas de alta en el sistema de control de cobranza (para el control de su cobro a los clientes) y en el sistema de comisiones a agentes, como facturas pendientes de comisionar al vendedor correspondiente.

Permite mantener la integridad de la información: La integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que solo se almacene la información correcta. La falta de integridad puede darse aun en caso de que no haya redundancias en la información. Un ejemplo podría ser la eliminación de un departamento dentro de la empresa. Al ocurrir esto, se procede a dar de baja a este departamento en el archivo de departamentos activos. Sin embargo, si no se modifica el archivo de nóminas, por ejemplo, para asignar otro número de departamento a todos los empleados que se encontraban dados de alta con el número de departamento eliminado, los empleados estarán dados de alta en un departamento inexistente.

Independencia de datos: El concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de sistemas de base de datos. En el desarrollo de sistemas a través de archivos convencionales, las aplicaciones o los programas son dependientes de los datos que procesan, de tal forma que si la estructura de un archivo se modifica al agregar un campo adicional, el programador debe modificar todos los programas que trabajan o dicho archivo. En términos generales, se dice que una aplicación es dependiente de los datos si es imposible cambiar la estructura de almacenamiento o la estrategia de acceso, sin afectar de manera drástica los programas que lo trabajan.

En este contexto la independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos; es decir, se puede hacer cambios a la información que contiene la base de datos o tener acceso a la base de datos de diferente manera, sin hacer cambios en las aplicaciones o en los programas.

El sistema manejador de bases de datos (DBMS)

El DBMS es un conjunto de programas que se encargan de manejar la creación y todos los accesos de las bases de datos. Se compone de un lenguaje de definición de datos (DDL: Data Definition Language), de un lenguaje de manipulación de datos (DML: Data Manipulation Language) y de un lenguaje consulta (SQL: Structured Query Language).

El DDL es utilizado para describir todas las estructuras de información y los programas que se usan para construir, actualizar e introducir la información que contiene una base de datos. El DDL contiene un diccionario de datos que se utiliza para almacenar y crear las definiciones de los datos, incluyendo localización, forma en que se almacenan y algunas otras características. Este lenguaje de datos debe permitir describir los datos y las estructuras de los archivos del sistema, especificando la forma en que serán agrupados en registros o divididos en campos. Una vez que se ha elaborado la definición de la base de datos, el DBMS se encarga de construir y generar las estructuras de información de manera automática.

El DML es utilizado para escribir programas que crean, actualizan y extraen información de las bases de datos. A pesar de que el DBMS proporciona gran ayuda al programador, en ocasiones es necesario escribir para extraer datos dando respuesta a requisiciones especiales.

El SQL es empleado por el usuario para extraer información de la base de datos. Este lenguaje permite al usuario hacer requisiciones de datos sin tener que escribir un programa, usando instrucciones como select, el project y el join.

1. El usuario solicita cierta información contenida en la base de datos.
2. El DBMS intercepta este requerimiento y lo interpreta.
3. El DBMS realiza las operaciones necesarias para actualizar la información solicitada.

Una de las ventajas del DBMS es que puede ser invocado desde programas de aplicación que pertenecen a sistemas transaccionales escritos en algún lenguaje de alto nivel, para la creación o actualización de las bases de datos, o bien para efectos de consulta a través de lenguajes propios que tienen las bases de datos o lenguajes de cuarta generación.

El Administrador de la base de datos (DBA)

El DBA es la persona encargada de definir y controlar las bases de datos corporativas, que además proporciona asesoría a los usuarios y ejecutivos que la requieran. Sus funciones incluyen:

- Apoyar y asesorar durante el proceso de adquisición del DBMS, tanto del paquete corporativo como los paquetes que servirán de herramienta para usuarios finales que deseen crear sus propias bases de datos.
- Definir la información que contendrán las bases de datos corporativas.
- Mantener la relación y comunicación estrecha con los especialistas del DBMS, que suelen laborar con el proveedor que vendió el paquete que maneja las bases de datos.
- Diseñar las estructuras de almacenamiento y estrategias de acceso a las bases de datos.
- Atender y servir como punto de enlace entre los usuarios de la organización, asegurando que las necesidades de información de los diferentes usuarios se encuentren contenidas en las bases de datos corporativas.
- Definir estándares y procedimientos para respaldar y recuperar la información que contienen las bases de datos.
- Proporcionar asesoría técnica a analistas y programadores que se encuentran

desarrollando aplicaciones que crean y/o accedan las bases de datos.

Lenguajes orientados hacia objetos²⁰

En la programación orientada hacia objetos (en inglés, OPP: object-oriented programming), las operaciones son ligadas a los datos, es decir, no se hace hincapié en el procedimiento para hacer una tarea, sino en objetos que la componen. En el lenguaje de estos un objeto es, por ejemplo, el elemento artículo, al cual se le puede definir un conjunto de atributos y métodos de cómo alterarlos. Las principales ventajas de la programación orientada hacia objetos son: requiere de menos código para hacer una aplicación, ahorra tiempo de desarrollo, se logran programas con una alta modularidad, incrementa la posibilidad de crear interfaces amigables y, además, el mantenimiento de los programas es mucho más sencillo.

En este aspecto, es importante destacar que entre el 60 y 80% del tiempo de los programadores de las empresas es utilizado en actividades de mantenimiento, lo que explica, en parte, el éxito de estos lenguajes dado que representan ahorros monetarios a las compañías.

Procesamiento por lotes o batch: Es un modo de procesamiento que funciona en el sistema operativo de una computadora, donde los trabajos son procesados de manera secuencial o por lotes; es decir, el primer programa que entra es el primero que se ejecuta, luego el segundo y así sucesivamente hasta que se procesan todos los programas. El inconveniente de este modo de procesamiento es que si se desea ejecutar un programa con alta prioridad, tendrá que esperar a que se procesen todos los programas que se encuentran antes que él.

Procesamiento en línea: A diferencia del procesamiento por lotes o batch, este implica que los programas se ejecuten de tal forma que los datos se actualicen de inmediato en los archivos de la computadora. A este tipo de procesamiento

²⁰ Sistemas de Información para los Negocios. Un enfoque de toma de Decisiones.

se le conoce también como tiempo real. Las aplicaciones de tiempo real son indispensables en aquellos casos en que los datos contenidos en los archivos se modifican varias veces en el transcurso de un día y se consultan en forma casi inmediata con las modificaciones que se efectuaron. Un ejemplo de ello es un sistema de reservaciones en alguna línea aérea.

Archivo: Es un elemento de almacenamiento de información que consiste en una serie de registros, cada uno de los cuales contiene información de todos los clientes de una compañía y cada registro será un cliente en particular.

Análisis y Diseño de Sistemas orientado a Objetos

El **análisis y diseño orientado a objetos**²¹ es un enfoque cuyo propósito es facilitar el desarrollo de sistemas que deben cambiar con rapidez en respuesta a entornos de negocios dinámicos. El análisis y diseño de sistemas orientados a objetos, difiere del enfoque estructurado del SDLC y bajo qué circunstancias es apropiado utilizar un enfoque orientado a objetos.

Es difícil trabajar bien con técnicas orientadas a objetos en situaciones en las cuales sistemas de información complicados requieren mantenimiento, adaptación y rediseño de manera continua. Los enfoques orientados a objetos utilizan el estándar de la industria para la modelación de sistemas orientados a objetos, el lenguaje unificado de modelación [UML, Unified Modeling Language), para analizar un sistema en forma de modelo de casos de uso.

La programación orientada a objetos difiere de la programación tradicional de procedimientos en que la primera examina los objetos que conforman un sistema. Cada objeto es una representación en computadora de alguna cosa o suceso real. Los objetos pueden ser clientes, artículos, pedidos, etc. Los objetos se representan y agrupan en clases, que son óptimas para su reutilización y mantenimiento. Una clase define el conjunto de atributos y comportamientos que

²¹ Kendall & Kendall Capítulo I, Pág. 19

comparten los objetos que ésta contiene.

El Proceso Unificado de Rational (RUP: Rational Unified Process) es una metodología completa de análisis y diseño orientado a objetos que unifica tres metodologías: el método Booch de Grady Booch, la ingeniería del software orientada a objetos (OOSE, Object-Oriented Software Engineering) de Ivar Jacobson y la técnica de modelado de objetos OMT (Object Modeling Technique: Técnica de Modelado de Objetos) de James Rumbaugh et al. El término "proceso unificado" se utiliza en la actualidad para abreviar.²²

El proceso unificado es más que una serie de pasos que, si se siguen, resultará en la construcción de un sistema de información. El proceso unificado puede verse como una metodología adaptable. Es decir, tiene que ser modificada para el sistema de información específico que se va a desarrollar.²³

El proceso unificado es una técnica para elaborar modelados. Éste utiliza un lenguaje de modelado para crear modelos, tal como UML (Unified Modeling Language: Lenguaje Unificado de Modelado). Un modelo es un conjunto de diagramas UML que representan uno o más aspectos del sistema de información que queremos desarrollar. Es decir, UML es la herramienta que usamos para representar (modelar) el sistema de información objetivo. Una razón importante para utilizar una representación gráfica como es UML se expresa con el viejo proverbio, a saber, una imagen dice más que mil palabras. Los diagramas UML permiten a los profesionales en sistema de información comunicarse entre sí más rápidamente y de una manera más precisa que si solo se utilizaran descripciones verbales.²⁴

El proceso unificado es una metodología iterativa y por incrementos. Cada workflow o flujo de trabajo consta de una serie de pasos y con el fin de llevar a cabo ese workflow, los pasos se repiten hasta que los miembros del equipo de desarrollo están seguros de tener un modelo UML exacto del sistema que

²² Schach, Stephen. Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado. P. 56

²³ Ibídem. P. 56

²⁴ Ibídem. P. 56-57

quieren desarrollar.²⁵

Según el modelo del ciclo de vida iterativo y por incrementos de Jacobson, Booch y Rumbaugh, los workflows corresponden a las fases del paradigma tradicional y se dividen en cinco workflows básicos²⁶:

Workflow de requisitos: se extraen los requisitos del cliente. Es decir, el cliente y los futuros usuarios del sistema de información por desarrollar interactúan con el equipo de desarrollo de sistemas de información con el fin de determinar las necesidades del cliente.²⁷

Workflow de análisis: El objetivo de esta fase es preparar el documento de especificaciones, que plantea lo que debe hacer el sistema de información o lo que es capaz de hacer.²⁸

Workflow de diseño: aquí los miembros del equipo de desarrollo describen cómo se va a desarrollar el sistema de información.²⁹

Workflow de implementación: es la traducción del diseño del sistema a un lenguaje de programación apropiado.³⁰

Workflow de pruebas (mantenimiento): después que se ha instalado el sistema de información, necesitará modificarse, ya sea para eliminar cualquier falla o porque necesita ampliarse de alguna manera.³¹

De hecho, el proceso unificado tiene tanto workflows como fases, pero las fases del proceso unificado no corresponden a las fases del paradigma tradicional.³²

Las fases del proceso unificado son los incrementos. Además, aun cuando en teoría el desarrollo de un sistema de información podría llevarse a cabo en tres, cinco o dieciséis incrementos, en la práctica parece consistir de cuatro: iniciación, elaboración, construcción y transición.³³

²⁵ Ibídem. P. 57

²⁶ Ibídem. P. 28-29,207-208

²⁷ Ibídem. P. 7

²⁸ Ibídem. P. 7

²⁹ Ibídem. P. 8

³⁰ Ibídem. P. 9

³¹ Ibídem. P. 9

³² Ibídem. P. 207

³³ Ibídem. P. 210-211

En la fase de iniciación el objetivo principal es determinar si el sistema de información propuesto es económicamente viable y obtener la versión inicial del caso de negocios. Si el sistema de información es de uso interno, el caso de negocios incluirá el análisis de costo-beneficio inicial.³⁴

El objetivo de la fase de elaboración es refinar o explicar los requisitos iniciales (casos de usos) de la etapa anterior.³⁵

El propósito de la fase de construcción es producir la primera versión operativa de calidad del sistema de información, a veces llamada versión beta.³⁶

El objetivo de la fase de transición es asegurar que los requisitos del cliente se hayan cumplido. Esta fase es dirigida por la retroalimentación desde los sitios en los cuales se han instalado las versiones beta.³⁷

UML

El UML (Lenguaje Unificado de Modelado)³⁸ es una de las herramientas más emocionantes en el mundo actual del desarrollo de sistemas. Esto se debe a que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas.

Un **diagrama de clases**³⁹ muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones, así como sus relaciones. Estos diagramas son los diagramas más comunes en el modelado de sistemas orientados a objetos. Los diagramas de clases cubren la vista de diseño estática de un sistema.

³⁴ Ibidem. P. 211, 214

³⁵ Ibidem. P.214

³⁶ Ibidem. P.214

³⁷ Ibidem. P.215

³⁸ Aprendiendo UML en 24 horas, Joseph Schmuller, Pearson Educación, México, 2000. Pág. 5

³⁹ El lenguaje Unificado de Modelado, Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, Rational Software Corporation, Addison Wesley Editorial. Pág. 21- 22.

Los diagramas de clases que incluyen clases activas cubren la vista de procesos estática de un sistema.

Un **diagrama de objetos** muestra un conjunto de objetos y sus relaciones. Los diagramas de objetos representan instantáneas de instancias de los elementos encontrados en los diagramas de clases. Estos diagramas cubren la vista de diseño estática o la vista de procesos estática de un sistema como lo hacen los diagramas de clases, pero desde la perspectiva de casos reales o prototípicos.

Un **diagrama de cursos de uso** muestra un conjunto de casos de uso y actores (un tipo especial de clases) y sus relaciones. Los diagramas de casos de uso cubren la vista de casos de uso estática de un sistema. Estos diagramas son especialmente importantes en el modelado y organización del comportamiento de un sistema.

Tanto los diagramas de secuencia como los diagramas de colaboración son un tipo de diagramas de interacción. Un **diagrama de interacción** muestra una interacción, que consta de un conjunto de objetos y sus relaciones, incluyendo los mensajes que pueden ser enviados entre ellos. Los diagramas de interacción cubren la vista dinámica de un sistema.

Un **diagrama de secuencia** es un diagrama de interacción que resalta la ordenación temporal de los mensajes; un diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que resalta la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. Los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración son isomorfos, es decir, que se puede tomar uno y transformarlo en el otro.

Un **diagrama de estados** muestra una máquina de estados, que consta de estados, transiciones, eventos y actividades. Los diagramas de estados cubren la vista dinámica de un sistema. Son especialmente importantes en el modelado del comportamiento de una interfaz, una clase o una colaboración y resaltan el comportamiento dirigido por eventos de un objeto, lo cual es especialmente útil en el modelado de sistemas reactivos.

Un **diagrama de actividades** es un tipo especial de diagrama de estados que muestra el flujo de actividades dentro de un sistema. Los diagramas de actividades cubren la vista dinámica de un sistema. Son especialmente importantes al modelar el funcionamiento de un sistema y resaltan el flujo de control entre objetos.

Un **diagrama de componentes** muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Los diagramas de componentes cubren la vista de implementación estática de un sistema. Se relacionan con los diagramas de clases en que un componente se corresponde, por lo común, con una o más clases, interfaces o colaboraciones.

Un **diagrama de despliegue** muestra la configuración de nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos. Los diagramas de despliegue cubren la vista de despliegue estática de una arquitectura. Se relacionan en los diagramas de componentes en que un nodo incluye, por lo común, uno o más componentes.

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

Se realizó un estudio cuantitativo con alcance descriptivo, para especificar propiedades y características importantes en el análisis de la situación preliminar de Impresiones Donald Rodríguez, S.A. Se utilizó la técnica de entrevista, cuestionario y observación para recoger la información necesaria de manera independiente o conjunta.

Como parte de la investigación hemos definido como variables los procesos de compras, inventario y facturación, así como también la estructura organizacional de la empresa y sus procedimientos. Se recolectaron los datos del gerente general, trabajadores del área de administración, producción, ventas y bodegas.

Diseño de Investigación

Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento.

Diseño no experimental: Se hizo uso del método de observación dentro de la empresa y se entrevistaron a las personas involucradas en los principales procesos de las actividades de la empresa que nos permitiera recopilar la información necesaria para llevar a cabo este sistema.

Instrumentos de recolección de datos cuantitativos

- Cuestionarios (Ver sección de anexos, A.5)
 - Auto administrados
 - Por entrevista Personal
- Observación
- Datos Secundarios

CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR



CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR

Este estudio fue realizado en las instalaciones de la empresa familiar, Impresiones Donald Rodríguez S.A, donde se entrevistó al gerente propietario y algunos de sus colaboradores para conocer cada una de las áreas de la empresa: ventas, taller y administración.

La empresa se ubica en el barrio Monseñor Lezcano de la ciudad de Managua y desde hace veintinueve años se dedica a la elaboración de publicaciones impresas, pre-prensa digital, diseño y creatividad, inició sus labores con las máquinas básicas para su funcionamiento, con pocos trabajadores y clientes, con esfuerzo y dedicación ha ido creciendo mientras la demanda del servicio que brindan aumenta.

Actualmente, Impresiones Donald Rodríguez, S.A. cuenta con diecisiete trabajadores; sin embargo, carece de una estructura organizativa definida, debido a esta razón se ha elaborado una propuesta para que la empresa tenga un punto de partida en los permisos y seguridad del sistema a desarrollar.

1. Recopilación de la información:

Se utilizaron los instrumentos de recopilación de información:

- Cuestionarios: auto administrados y entrevistas personales.
- Observación: Visitamos las instalaciones de la imprenta, conocimos las oficinas y bodegas y pudimos observar el proceso de producción de varios productos de papelería que ellos ofrecen (tarjetas de presentación, calendarios, cajas de pastel, cajas para medicamentos, etc.)

2. Fuentes primarias

Obtuvimos información detallada de fuentes primarias que colaboraron para contestar las preguntas de los cuestionarios elaborados.

- Gerente General
- Administradora
- Responsable de Ventas
- Responsable de Bodega
- Responsable de Compras
- Responsable de Taller

3. Fuentes secundarias

Fueron todas aquellas personas de la empresa con quienes obtuvimos información, pero que no entrevistamos directamente.

- Operarios
- Vendedores
- Contadora General

4. Evaluación de alternativas:

- **Software genérico:**

Son sistemas aislados producidos por una organización de desarrollo y que se venden al mercado abierto a cualquier cliente que le sea posible comprarlos. Algunas veces estos se denominan software empaquetados.

Con el uso de este tipo de software, puede que la adaptación a la empresa no sea tan alta como el software a medida, ya que tendría que coincidir los procesos de la empresa con los que ya fueron establecidos en el software genérico; requerirá un esfuerzo alto en la formación de los colaboradores de la empresa que lo van a utilizar, ya que se tratará de un software nuevo para ellos (y en cuyo desarrollo no han participado) y se limita su evolución, ya que la única forma de evolucionar el

software comercial será que la empresa desarrolladora saque al mercado nuevos módulos que se ajusten con nuevos procesos de gestión.

Normalmente el gasto en licencias de software genérico será menor que el gasto de pagar a los desarrolladores informáticos por su trabajo, pero la herramienta comercial suele tener un grado de optimización menor con lo que termine siendo mucho más caro.

Software justo a la medida:

El software a la medida es aquél sistema que se diseña y desarrollo de manera personalizada y única. Es decir, busca complacer todas las necesidades y adaptarse lo mejor posible a lo que una empresa necesita.

Se adaptará perfectamente al giro del negocio ya que los expertos informáticos harán un diseño y posteriormente un desarrollo preciso para dicha empresa; el esfuerzo para aprender a manejar el software será bajo, ya que se realizará manteniendo reuniones con los profesionales de la empresa que lo van a usar y ellos mismos participarán en el desarrollo dando sugerencias y compartiendo buenas prácticas en los procesos con los desarrolladores. Tendrá una optimización muy alta y se evitarán procesos redundantes. El grado de uso de funcionalidades será del 100%, ya que se incluirán los módulos necesarios para su funcionamiento.

El coste de implantación será más elevado en comparación con el software comercial, pero el software a medida debe implicar que en un futuro se necesiten menos recursos en la empresa para realizar los procesos de gestión al estar más optimizado que el software genérico, con lo que el coste global será habitualmente menor. El software a medida podrá ser evolucionado a medida que vayan nuevas necesidades en la empresa.

Se toma la decisión de elaborar un software a la medida, ya que los beneficios

luego de su implementación son mayores al costo del mismo.

- Se desarrolla en función de los requerimientos del cliente
- El tiempo de respuesta a soporte o mantenimiento es inmediato y de bajo costo
- El costo-beneficio compensa el precio del software
- El software crece con la empresa, ya que es un sistema exclusivo para este cliente.

5. Estructura Organizacional

5.1. Organigrama

Para representar a la organización se ha seleccionado un organigrama por área, éste responde a reunir los cargos de acuerdo con la similitud de tareas que se desarrollan en los mismos.

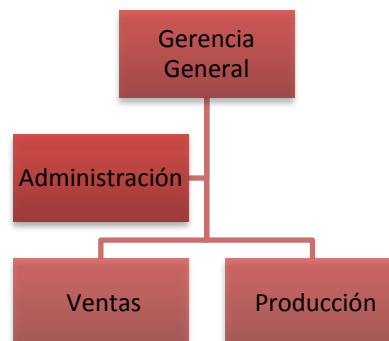


Figura 1: Propuesta de Organigrama para Impresiones Donald Rodríguez, S.A. Elaboración Propia.

A continuación se describen brevemente las funciones básicas por cada una de las áreas:

Gerencia General: Compuesta por el gerente propietario de la imprenta, quien es responsable de administrar toda la empresa y de tomar decisiones gerenciales. También se encarga de establecer las políticas de las operaciones y dirige la interacción de la empresa con su entorno.

La administradora, la responsable de ventas y el responsable de taller reportan directamente al gerente; quien aprueba todas las gestiones y sugerencias de la

administradora antes de ser ejecutadas.

Área de Administración:

En el área administrativa se encuentran la administradora, quien tiene a su cargo a la recepcionista y encargada de las compras; un diseñador gráfico, el conductor y una conserje.

Entre las principales tareas de la administradora están:

- Tomar decisiones de reposición y compra de equipo y materiales para las artes gráficas.

Área de Ventas:

La responsable de ventas tiene a su cargo dos vendedores. Entre sus principales funciones están:

- Establecer metas y objetivos para el área de ventas.
- Definir, proponer, coordinar y ejecutar las políticas de comercialización orientadas al logro de una mayor y mejor posición en el mercado.
- Coordinar y distribuir las actividades y tareas del área de ventas.
- Reclutamiento, selección y capacitación de los vendedores.

Área de Producción:

En el taller, el jefe de producción está encargado de un operador, un ayudante de la máquina Sorkz, un operador de la máquina Ab-Dick, un operador de la máquina Minerva, un guillotista y dos encuadernadores. Entre sus principales funciones están:

- Recibir y discutir con su jefe inmediato y/o jefatura de la imprenta las diversas órdenes de trabajo que llegan a la imprenta.
- Distribuir las órdenes de trabajo según las características del trabajo.
- Cuidar que el personal de la imprenta tenga los insumos adecuados para el

proceso de impresión.

- Llevar un récord de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de la diferente maquinaria, para su óptimo funcionamiento.
- Controlar la calidad de los trabajos en las diferentes etapas del proceso.
- Vigilar que se mantengan los tiempos estimado de producción.
- Inventariar y, junto con los operarios, llevar un control de materiales, herramientas y accesorios de maquinaria.

Servicios de Subcontratación

Impresiones Donald Rodríguez, S.A. no cuenta con departamento de finanzas o contable, sino que hace uso de una firma externa especializada para proveer servicios en el área contable. Lo mismo sucede con la vigilancia y seguridad de la empresa, hoy día es muy frecuente por parte de las empresas el recurso a la descentralización.

5.2. Misión y Visión

Impresiones Donald Rodríguez, S.A. no cuenta con la misión, visión y objetivos organizacionales, hemos propuesto los siguientes:

Misión

Es una empresa dedicada a satisfacer las necesidades de impresión offset e impresión digital de nuestros clientes. Elaboramos el producto, el diseño de imagen e impresiones en sus diferentes formas y tamaños, siempre con calidad y bajo costo, así como en tiempo de entrega oportuna.

Visión

Aspiramos a ser una empresa reconocida a nivel nacional por la calidad de nuestros productos y servicios, contando con el uso de tecnología de vanguardia, procesos eficientes y alta productividad; todo esto bajo el concepto de servicio al cliente.

5.3. Objetivos de la Organización

- Fabricar una amplia gama de productos impresos en diferentes soportes y adaptados a las necesidades particulares de cada uno de nuestros clientes, contando para ello con una larga experiencia profesional combinada con las tecnologías más actuales.
- Ofrecer un producto de calidad respetando al máximo los plazos de entrega.
- Garantizar la inocuidad de nuestros productos para aquellas empresas cuya actividad está dedicada a la alimentación.
- Minimizar y prevenir la contaminación que pudiera derivarse de nuestra actividad industrial sobre el entorno y cumplir con todos los requisitos legales vigentes en materia ambiental, adoptando para ello todas las medidas necesarias.
- Asegurar la eficacia y la mejora continua de la Calidad y Medio Ambiente a través de objetivos generales establecidos y fundamentados principalmente en el trabajo diario.

5.4. Valores

En Impresiones Donald Rodríguez el activo más importante y clave en el éxito es su equipo humano, altamente calificado tanto en el uso de la tecnología como en el conocimiento funcional de las áreas de negocio en las que desarrolla su labor.

- Actitud de servicio
- Compromiso
- Responsabilidad
- Integridad
- Honestidad

6. Descripción del Proceso del negocio

A continuación se describen los procesos más importantes que actualmente se realizan en la imprenta para controlar el inventario:

Gestionar Compras: El encargado del taller informa a la recepcionista/encargada de compras cuales son los materiales que se están necesitando en el taller o cuáles están próximos a agotarse; también informa de las cantidades a comprar. Ella empieza a hacer las cotizaciones a sus proveedores que tienen ya establecidos o en algunas ocasiones hacen cotizaciones cuando piensan cambiar de proveedor o en caso que quieran nuevos proveedores.

Una vez que ella hace las solicitudes de compra, las entrega a la administradora quien da el visto bueno y autoriza la compra. Se firman los cheques con el gerente general y se realiza la compra al contado según lo establecido con el proveedor.

Gestionar Cotizaciones de Compras: Una de las políticas de compras de la imprenta, es realizar al menos dos cotizaciones. La encargada hace llamadas para que le envíen por correo las cotizaciones solicitadas y así pueda soportar con documentos la firma de aprobado. Algunas veces si es necesario, va a los establecimientos para solicitar las cotizaciones. Algunas veces, se omite el paso de la cotización, pues los proveedores son fijos y llevan muchos años trabajando con ellos, lo mismo sucede para los materiales donde el precio no varía mucho o cuando las compras son pequeñas.

Gestionar Inventario: Una vez que el proveedor entrega los pedidos que anteriormente se solicitaron, la recepcionista/encargada de compras, ingresa los datos en su hoja de Excel y actualiza las existencias del inventario manualmente. El encargado del taller almacena el material o lo utiliza en la producción, según la naturaleza de la compra realizada. Actualmente, toda esta información se maneja en hojas de Excel, según entrevista con el responsable del taller, él lleva otro

control en Excel que luego coteja con la recepcionista. Para la facturación de un producto se involucran los siguientes procesos:

Cotización del Cliente: Cuando un cliente llega a la empresa, ya sea persona natural o jurídica, debe realizar su pedido con alguno de los vendedores, en muchas ocasiones es la recepcionista quien lo atiende y de inmediato decide si realizará el trabajo. Cuando las cotizaciones son realizadas por teléfono, se envían por correo electrónico y si está interesado tiene 10 días hábiles para solicitar que realicen su pedido.

Gestionar Pedido del Cliente: Se llena la orden de trabajo con todos los detalles que el cliente solicitó y se envía al taller, donde el jefe del taller gestiona en bodega el material que necesita la orden y asigna el trabajo a uno de los operarios. Cuando se realiza este proceso, el inventario se ve afectado por la salida de materiales, que es registrada por el responsable de bodega en una hoja de Excel también.

Facturar Productos: Cuando la orden ha sido terminada en taller, el operario notifica a su jefe, y ese pedido se incluye en la lista de espera para que el cliente pueda llegar a cancelar el pago de su pedido. Los pagos se realizan de contado en efectivo o con tarjeta de crédito/débito.

7. Estudio de Viabilidad

El estudio de viabilidad se trata de recopilar suficientes datos para que los directivos, a su vez, tengan los elementos necesarios para decidir si debe procederse a realizar un estudio de sistemas.

7.1. Viabilidad Técnica

Es un estudio de función, rendimiento y restricciones que puedan afectar a la consecución de un sistema aceptable, así como de la disponibilidad de los recursos y conocimientos técnicos necesarios para efectuar las actividades o

procesos que requiere el sistema, generalmente nos referimos a elementos tangibles (medibles). En el proyecto se deben considerar si los recursos técnicos que posee la empresa son suficientes o deben complementarse.

Debido a tratarse de un sistema pequeño, pero muy importante, sus costos son bajos y la necesidad de equipos potentes es innecesaria, motivo por el cual un equipo pequeño y una impresora común funcionarían adecuadamente con el sistema.

Actualmente, Impresiones Donald Rodríguez, S.A. cuenta con computadoras cliente en sus instalaciones que tienen la capacidad suficiente para soportar la ejecución de los procesos que implica la utilización del sistema en el equipo; sin embargo, para la implementación del sistema es necesario invertir \$400.00 en la compra de un servidor con las siguientes características:

Descripción - Requisitos mínimos para el Servidor	Cantidad	Costos
Procesador: 2x Intel Xeon E5506 Quad Core 2.13 GHz CPU Memoria RAM: 16GB DDR3 RAM Disco Duro 250 GB SATA Dual Port Gigabit	1	\$200
Monitor a color de 15"	1	\$120
Estabilizador Tripp Lite LS-604 <ul style="list-style-type: none">- Capacidad de 600 Watts- Luces indicadoras- 4 Tomacorrientes- Supresor de Picos	1	\$80

Luego de haber indagado sobre los equipos con los que cuenta la empresa y cotizar el servidor que se necesita comprar, llegamos a la conclusión de que técnicamente es viable la realización de este proyecto. Para crear el sistema se hará uso de una herramienta gratuita, lo que no implica la compra de nuevos productos de desarrollo de software, y además se dispone del conocimiento informático para desarrollar este tipo de aplicaciones y su documentación.

7.2. Viabilidad Operacional

Se toma en cuenta que el sistema va dirigido a usuario que tiene conocimientos en el manejo de aplicaciones variadas en el entorno de Windows, debido a esto no se espera un mayor obstáculo en la incorporación del sistema en Impresiones Donald Rodríguez, S.A. ni en la posterior puesta en marcha del sistema.

Los colaboradores desde el inicio han sido entusiastas con el desarrollo del sistema, puesto que tienen claro que esto le favorecerá y facilitará las tareas que realizan, por lo que existe el deseo de los usuarios directos de colaborar y participar en el proyecto.

El sistema funcionará en red y los usuarios podrán visualizar la información que ellos soliciten, sin embargo, no se les permitirá alterar dicha información si no cuentan con los permisos necesarios para realizar este proceso.

Desde el punto de vista operativo es viable y favorable el proyecto, ya que se cuenta con la aceptación y la tecnología para desarrollar el sistema con éxito.

7.3. Viabilidad Económica

Para realizar el estudio de la viabilidad económica se utiliza el modelo de estimación de costos COCOMO II, a través del cual se calcula el tiempo, los costos y los esfuerzos necesarios para la ejecución del proyecto

Basándose en los resultados obtenidos de los cálculos estimados a través de la metodología de estimación de costos COCOMO se obtuvo un costo total de inversión en el proyecto de US\$ 17,426.38⁴⁰. Dicho cálculos se pueden apreciar en la sección de anexos, A.1.

7.4. Viabilidad Financiera

La viabilidad financiera es la capacidad para poder soportar los gastos a corto, medio y largo plazo. Con este estudio se utilizó la herramienta del flujo neto de efectivo, donde el monto de la inversión lo obtuvimos del cálculo del costo del sistema a través de la herramienta COCOMO II, cuyo monto en córdobas fue de C\$ 521,512.40 (\$ 17,426.38)

Para realizar los cálculos de los indicadores que determinarán la viabilidad financiera de este proyecto, partimos de un flujo de efectivo proyectado para el año 2017 proporcionado por el contador general de la empresa.

Cabe destacar que normalmente las proyecciones financieras para observar la viabilidad de un proyecto se hacen a 5 años, por lo cual consideramos totalizar el flujo del 2017 y calcular un 1% de aumento del mismo para los siguientes 4 años.

Dando como resultado que la inversión se recupera en 1.46 años, y que los indicadores financieros VAN y TIR son C\$ 953,644.59 y 53% respectivamente (ver sección de anexos, A. 2).

El cálculo del valor presente neto es un número que nos ayuda a la toma de decisiones, por lo que es recomendable llevar a cabo el proyecto, dado que es viable financieramente.

Es conveniente desarrollar este proyecto, puesto que la evaluación financiera considera que la recuperación de la inversión en el costo del software sería de un año y medio aproximadamente, es decir que la empresa no deberá incurrir en

⁴⁰ Está calculado a una tasa oficial de 29.9266 Córdobas por Dólar estadounidense al jueves 1 de Junio de 2017. Fuente: http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/mercados_cambiarior/tipo_cambio/cordoba_dolar/index.php

tanto riesgo financiero para la ejecución de este proyecto.

7.5. Viabilidad Legal

Viabilidad legal: respaldo de la ley para llevar a cabo esa acción determinada de un modo correcto.

En el presente proyecto se respeta y se hace cumplir la ley de los derechos de autor (Véase sección de anexos, A.3) cumpliendo con todas las prerrogativas que establece, para evitar multas o demandas a la hora de implementar el sistema. Impresiones Donald Rodríguez, S.A. ya cuenta con los permisos de derechos de autor de cada software que se mencionaron en los requerimientos del sistema. Una vez aprobado el proyecto tendrá los derechos de establecer sus cláusulas de contratación de los desarrolladores del sistema.

Se utilizó NetBeans, disponible para descarga gratuita que permite el desarrollo de aplicaciones y su distribución sin ningún costo de licencia.

Demostrado en los puntos anteriores, tanto los estudios de viabilidad técnica, legal, financiera económica y operativa resultan ser favorables para el proyecto, lo que determina su viabilidad. El proyecto resulta ser una buena herramienta para la empresa, además a un costo no mayor que puede ser recuperado a mediano plazo.

8. Gestión de Requerimientos

Como parte de la descripción del sistema del negocio, se utilizó la herramienta de diseño REM 1.2.2 (REquirements Management), una herramienta experimental gratuita de Gestión de Requisitos diseñada para soportar la fase de Ingeniería de Requisitos de un proyecto de desarrollo software de acuerdo con la metodología definida en la Tesis Doctoral "Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información", presentada por Amador Durán en Septiembre de 2000.

8.1. Objetivos del Sistema

El sistema contará con tres módulos:

- Inventario,
- Facturación y
- Administración el sistema. (Ver sección de anexos, A.4)

8.2. Requerimientos Funcionales

Un requisito funcional⁴¹ define una función del sistema de software o sus componentes. Una función es descrita como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas. Los requisitos funcionales pueden ser: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que se supone, un sistema debe cumplir.

Para el desarrollo del Sistema de Información de Control de Inventario y Facturación en Impresiones Donald Rodríguez, S.A. se encontraron los siguientes requisitos funcionales. (Ver Anexo: A.4)

8.3. Requerimientos no Funcionales

Un requisito no funcional⁴² o atributo de calidad es, en la ingeniería de sistemas y la ingeniería de software, un requisito que sabe bien y especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales. (Ver Anexo: A.4)

⁴¹ Wikipedia. Requisito Funcional. https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_funcional

⁴² Wikipedia. Requisito no Funcional. https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_no_funcional

CAPITULO II: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN



CAPITULO II: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

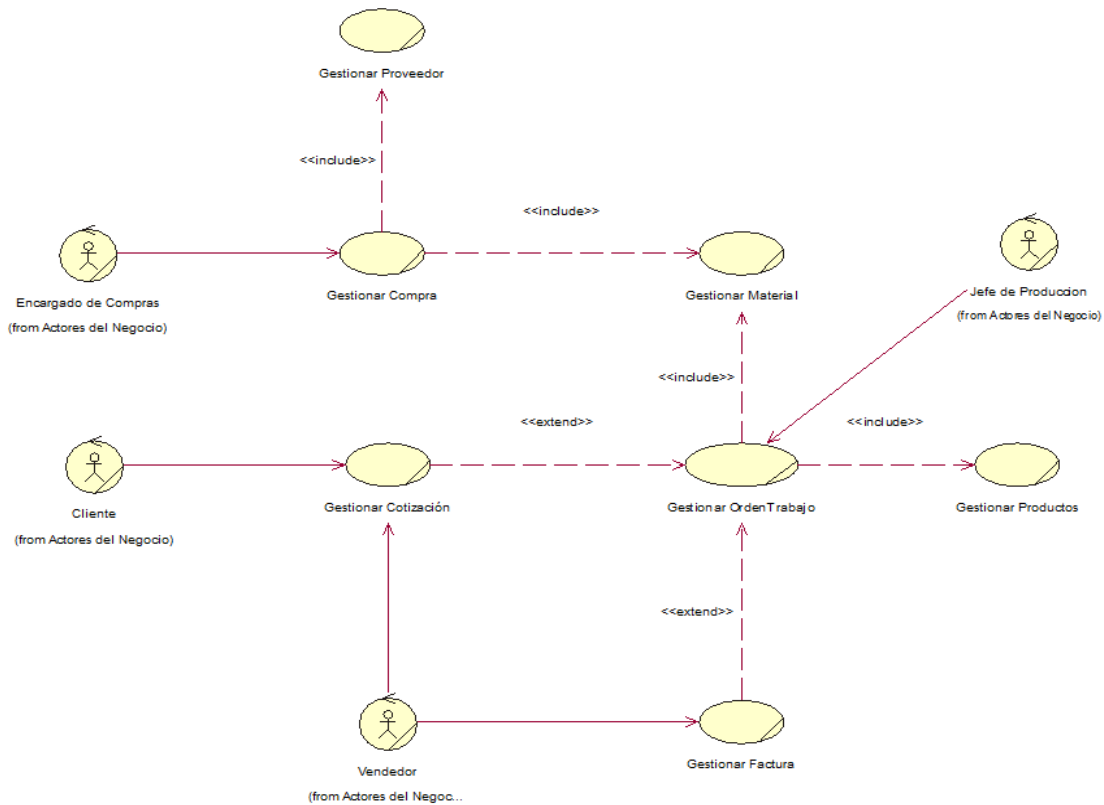
1. Flujo de trabajo: Captura de requisitos

Se comienza el ciclo de desarrollo inicial en la primera fase del Proceso RUP, esto es la fase de inicio donde se ejecuta el flujo de trabajo Captura de Requisitos. Tiene como objetivo guiar el desarrollo hacia el sistema correcto, mediante una descripción de las necesidades del sistema suficientemente buena, para que se pueda llegar a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores sobre que debe y que no debe hacer el sistema.

1.1. Modelado del negocio

Surge a partir del estudio del negocio, de su descripción, para encontrar los elementos determinantes del modelado del negocio, que se realiza por medio del diagrama de caso de uso del negocio, **siendo el artefacto que ayuda a precisar los detalles de la situación actual del negocio, para conducir al equipo de desarrollo hasta el modelo del sistema.**

Se realiza un conjunto de procesos, donde cada uno de ellos se caracteriza por una colección de datos que son producidos y manipulados mediante un conjunto de tareas, en las que ciertos agentes (actores) participan de acuerdo a un flujo de trabajo determinado. La definición del objetivo estratégico: **"Es la captura de los procesos del negocio a partir de sus objetivos principales".**



1.2. Diagramas de Actividad del Negocio

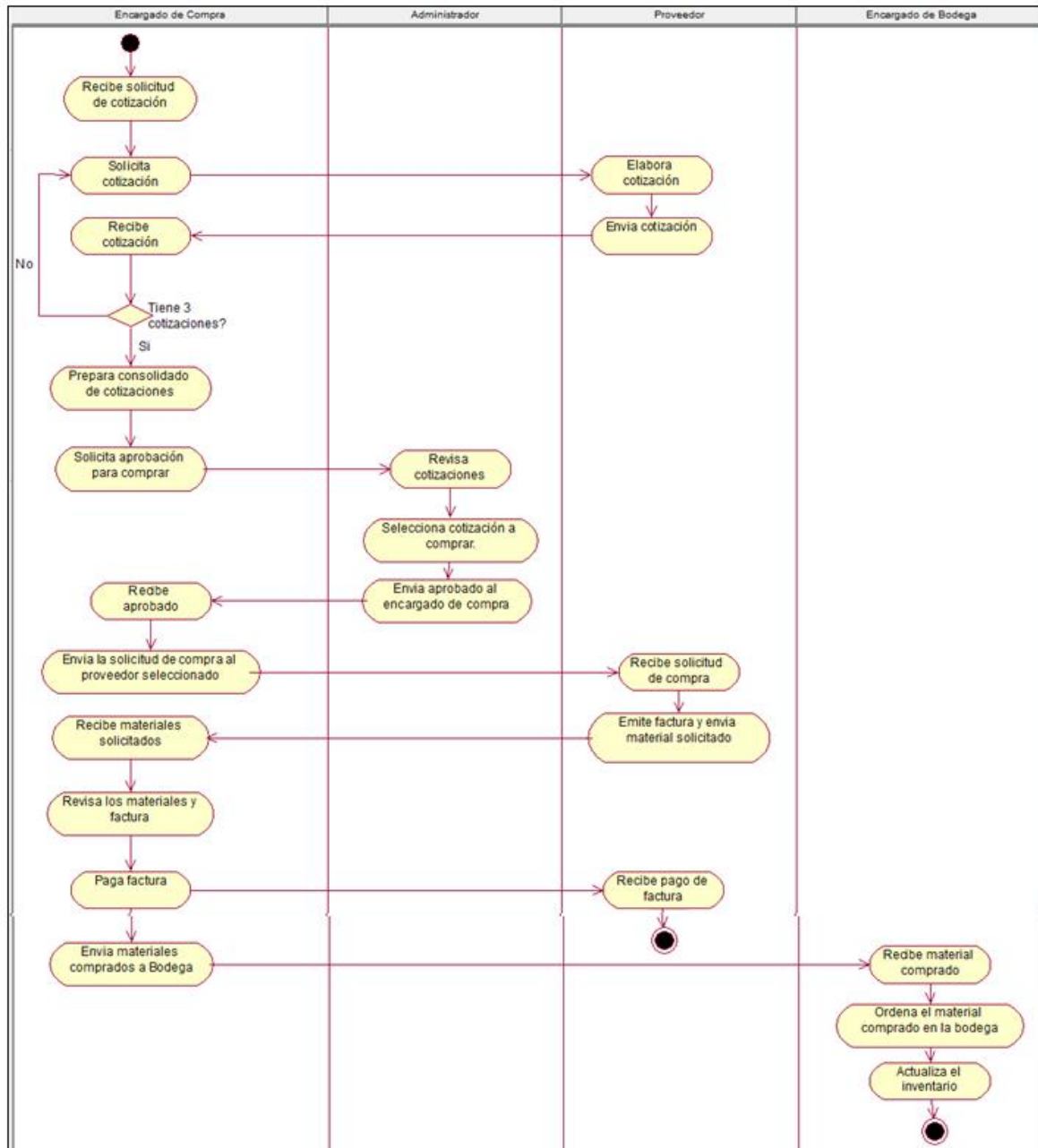
En el Lenguaje de modelado unificado, un diagrama de actividades representa los flujos de trabajo paso a paso del negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general. (Ver Anexo 6.1)

1.2.1. Diagrama de Actividad: Gestionar compras

Breve Descripción: En este diagrama de actividad se describe el proceso de compras para alimentar el inventario con la materia prima.

Descripción paso por paso:

1. El encargado de compras recibe la solicitud de cotización y solicita la cotización al proveedor.
2. El proveedor elabora y envía la cotización.
3. El encargado de compras recibe la primera cotización y realiza el proceso nuevamente, una vez que completa tres cotizaciones con diferentes proveedores, prepara un consolidado de todas las cotizaciones para que el administrador las analice y elija la mejor.
4. El administrador revisa el consolidado de cotizaciones, selecciona la cotización a comprar y envía el aprobado al encargado de compras.
5. El encargado de compras recibe el aprobado y envía la solicitud de compra al proveedor seleccionado.
6. El proveedor recibe la solicitud de compra, emite factura y envía el material solicitado.
7. El encargado de compras recibe los materiales solicitados, los revisa y paga la factura (envía el dinero).
8. El proveedor recibe el pago de la factura.
9. El encargado de compras envía los materiales comprados a la bodega.
10. El encargado de bodega recibe el material comprado, lo ordena y actualiza el inventario.



1.2.2. Identificación de actores

Administrador del Sistema: Tendrá acceso a todo el sistema, podrá asignar roles, agregar, modificar y habilitar/deshabilitar en cada una de las pantallas del sistema. (Usuarios, clientes, vendedores, productos, proveedores, compras, materiales, órdenes de trabajo, facturas y reportes.)

Gerente: Tendrá los mismos accesos que el administrador del sistema.

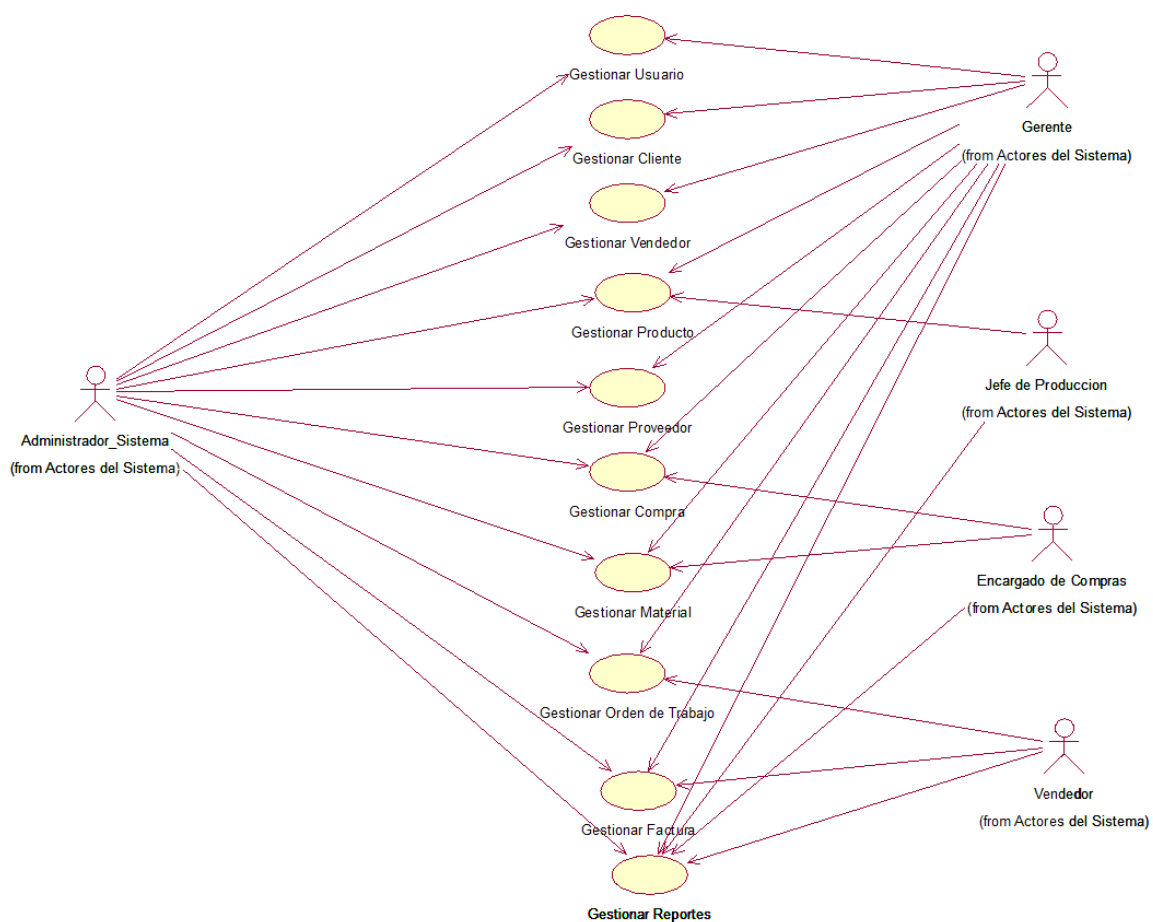
Jefe de Producción: Tendrá acceso a gestionar los productos y gestionar reportes asociados a ver lista de materiales y órdenes de trabajo en espera.

Encargado de compra: Tendrá acceso a gestionar las compras, el material y reportes asociados.

Vendedor: Tendrá acceso a gestionar clientes, órdenes de trabajo, facturas y reportes asociados.

1.3. Modelo de Caso de Uso del Sistema

Modela el comportamiento del sistema de información, mostrando un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones.

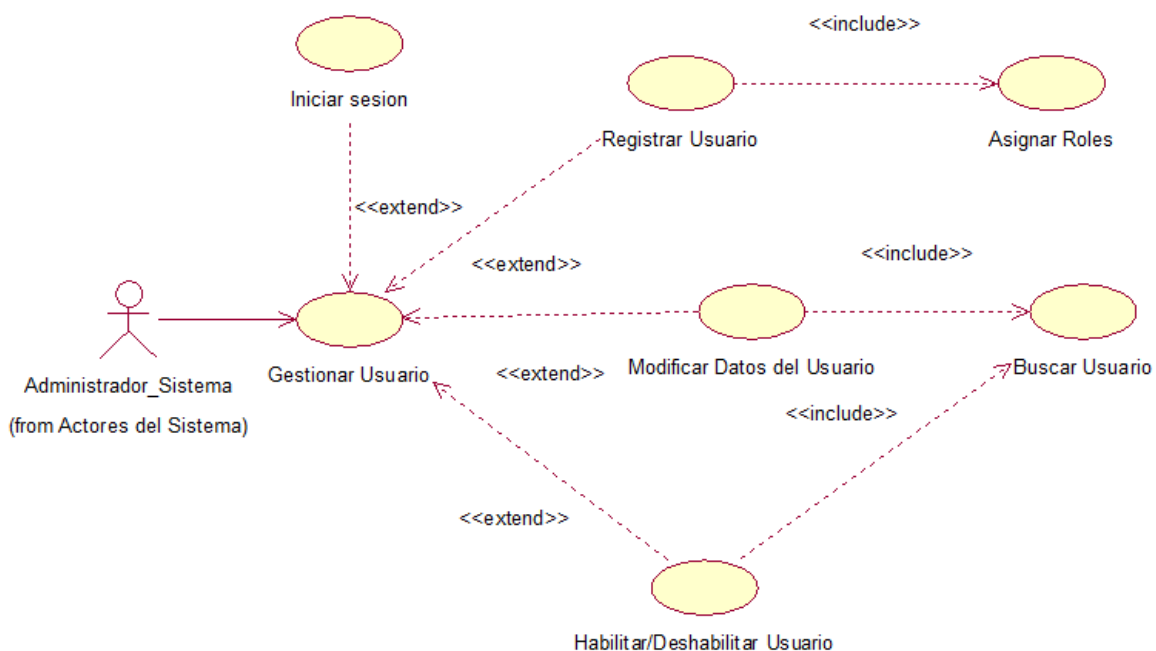


1.4. Diagramas de casos de uso del sistema

Los casos de uso describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno.

El caso de uso es una poderosa herramienta para obtener los requerimientos funcionales. Los diagramas de casos de uso agregan mayor poder: debido a que conciben los casos de uso, facilitan la comunicación entre los analistas y los usuarios, y entre los analistas y los clientes. (Ver Anexo 6.2)

1.4.1. Diagrama de CUS: Gestionar usuario



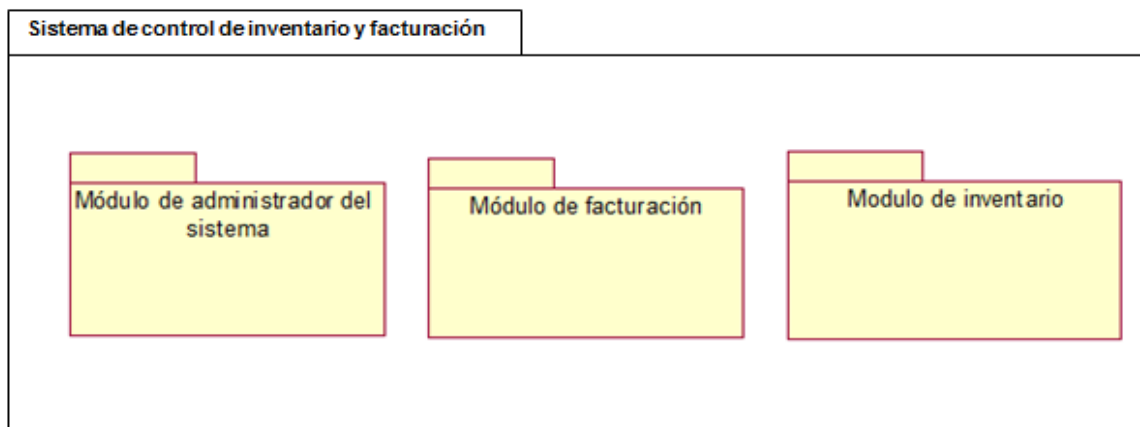
2. Flujo de trabajo: Análisis

Se continúa con el ciclo de desarrollo inicial, en la segunda fase del proceso RUP, esto es la fase de Elaboración, tomando como entrada el resultado obtenido de la primera fase Inicio con el flujo de trabajo captura de requisitos. Se analizan los

requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que nos ayude a estructurar el sistema entero, incluyendo su arquitectura.

2.1. Diagrama de paquetes del sistema

El diagrama de paquetes cubre la necesidad de organizar los elementos de un diagrama en un grupo, para mostrar que ciertas clases o componentes son parte de un subsistema en particular. Un paquete es la manera en que el UML organiza un diagrama de elementos.



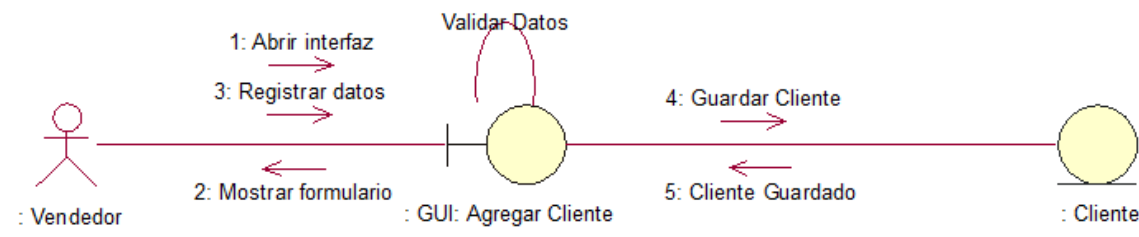
2.2. Diagrama de colaboración.

Un diagrama de colaboraciones es otra forma de presentar la información en un diagrama de secuencias. Ambos tipos de diagramas son semánticamente equivalentes y se recomienda usar ambos cuando construya el modelo de un sistema. El diagrama de secuencias se organiza de acuerdo al tiempo, y el de colaboración de acuerdo al espacio.

El diagrama de colaboraciones muestra las asociaciones entre objetos, así como

los mensajes que pasan de un objeto a otro. El mensaje se representa con una flecha junto a la línea de asociación, y una etiqueta numerada que muestra el contenido del mensaje. El número representa el turno del mensaje en la secuencia. (Ver Anexo 6.3)

2.3. Diagrama de colaboración: Agregar cliente



3. Flujo de trabajo: Diseño

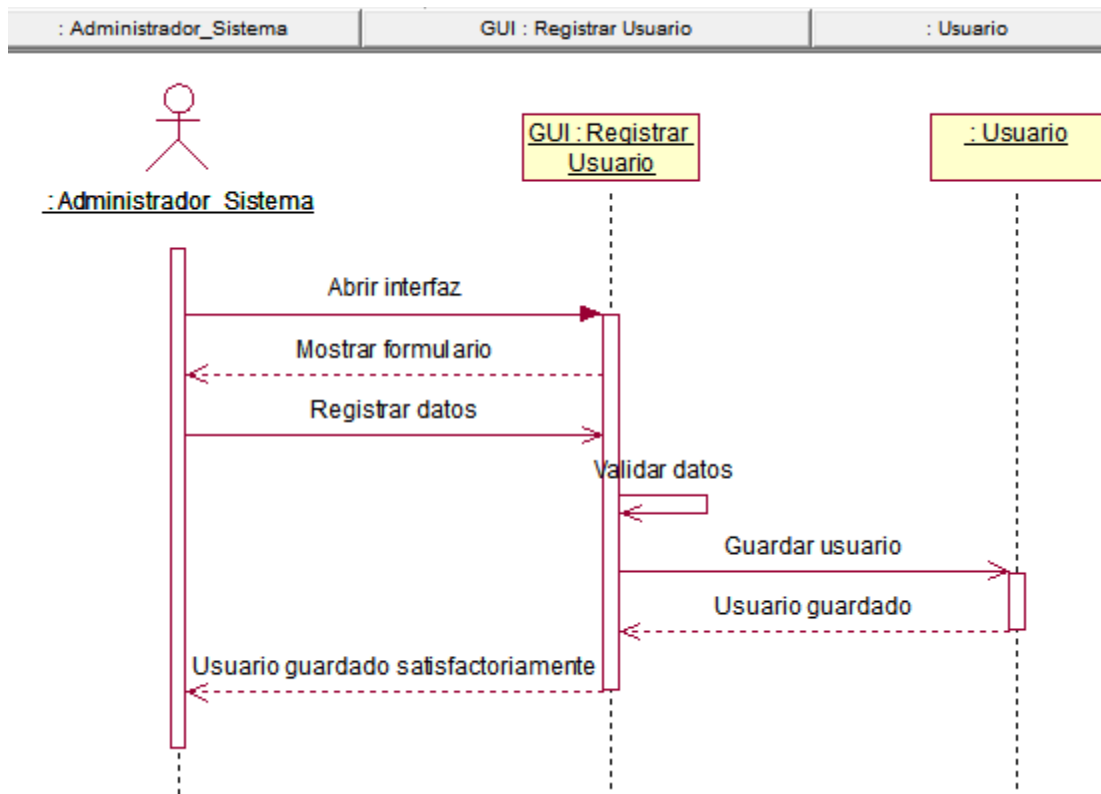
Se continúa con el ciclo de desarrollo inicial, en la segunda fase del proceso RUP, esto es la fase de Elaboración, tomado como entrada el resultado obtenido del flujo de trabajo análisis. Por consiguiente el flujo de trabajo diseño modela el sistema, proporcionando una comprensión detallada de la estructura del sistema, donde es el centro de atención de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de la fase de construcción, para contribuir a la arquitectura estable y sólida en el establecimiento del flujo de trabajo implementación.

3.1. Diagrama de secuencia.

Un diagrama de secuencia muestra los objetos que intervienen en el escenario con líneas discontinuas verticales, y los mensajes pasados entre los objetos como vectores horizontales.⁴³ (Ver Anexo 6.4)

⁴³ . Popkin Software and Systems. *Modelado de Sistemas con UML*.



Diagrama de secuencia: Registrar Usuario



3.2. Plantilla de Coleman

Una plantilla de Coleman permite conocer cada una de las operaciones de forma detallada que se van a desarrollar a través del sistema.⁴⁴ (Ver Anexo 6.5)

3.2.1. Plantilla de Coleman: Gestionar Usuario

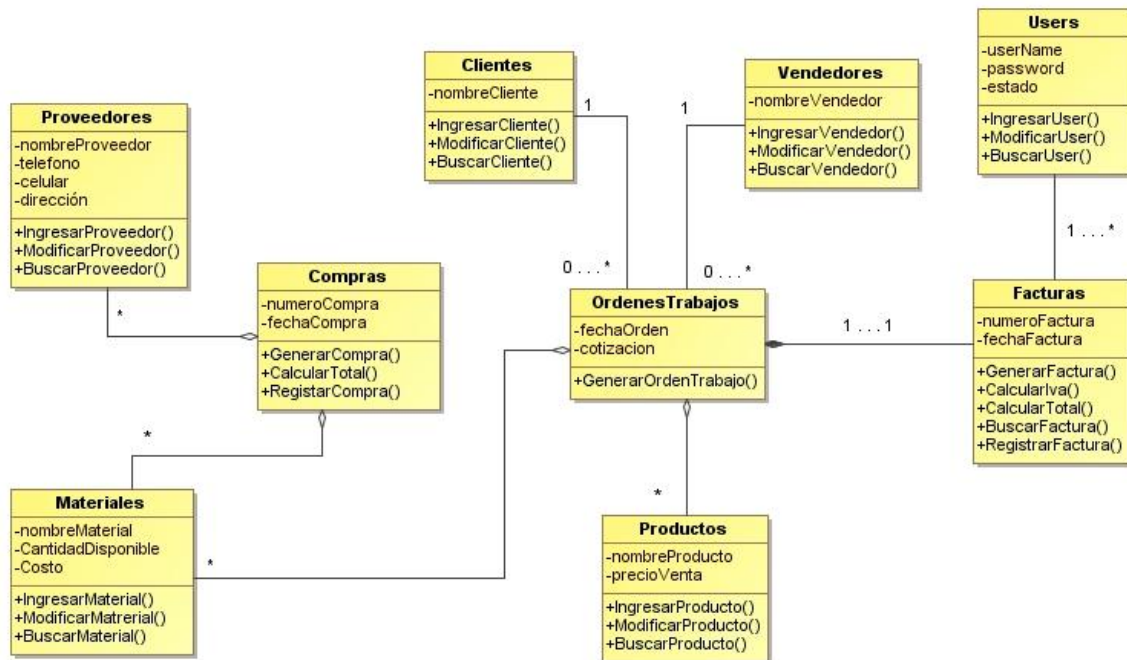
Caso de Uso	GESTIONAR USUARIO		
DEFINICION:	Permite a los diferentes usuarios acceder al sistema		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Gerente, Administradora, Encargado de Compras, Jefe de Producción y Vendedor	Usuarios con diferentes roles acceden al sistema.		
 BD	La base de datos contiene el registro completo de los diferentes tipos de usuarios que existen en la imprenta.		
ESCENARIO			
Nombre:	Iniciar Sesión		
Precondiciones:	Debe de existir un usuario registrado		
Iniciado por:	Usuario		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	El usuario se conecta e ingresa a la aplicación		
Operaciones:	1.Ejecutar icono de la aplicación 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa su nombre de usuario y contraseña 4. Se realiza una búsqueda y verificación interna por la base de datos. 5. Entra y notifica mensaje de acceso concedido.		
Excepciones:	Que el usuario digite mal sus datos de entrada.		

⁴⁴ Unidad IV documento del curso "El proceso unificado de desarrollo de software (RUP)".

ESCENARIO	
Nombre:	Registrar Usuario
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear al usuario
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La Administradora registra un nuevo usuario
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Registrar Usuario. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar usuario. 5. Agrega al nuevo usuario y notifica.
Excepciones:	Faltan datos requeridos. Completar campos.
ESCENARIO	
Nombre:	Modificar contraseña
Precondiciones:	Debe de existir un usuario registrado
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación modifica la contraseña de un usuario
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Modificar Contraseña. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita la nueva contraseña del usuario. 4. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificó la contraseña del usuario. 5. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que el usuario no ingrese correctamente los datos a modificar.

3.3. Diagrama de clases

El diagrama de clases sirve para representar la visión estática del sistema. Contiene la estructura de las clases (métodos y atributos) y las relaciones entre ellas, con sus propiedades (cardinalidad, roles, herencia, pertenencias...)⁴⁵

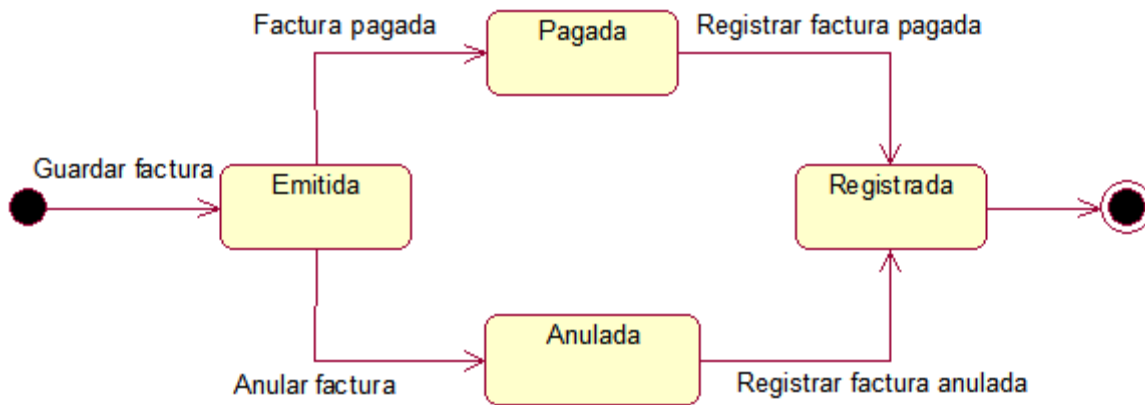


⁴⁵ Diagrama de clases: *Metodología del análisis estructurado de sistemas*, Jesús Barranco de Areba

3.4. Diagrama de estado.

Los diagramas de estados se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema. Se utiliza para dotar de una visión dinámica a los objetos, capturando los aspectos del sistema que cambian con el tiempo. En él se muestra la secuencia de los estados por los que un objeto pasa durante su tiempo de existencia en respuesta a los estímulos o eventos recibidos.⁴⁶ (Ver Anexo 6.6)

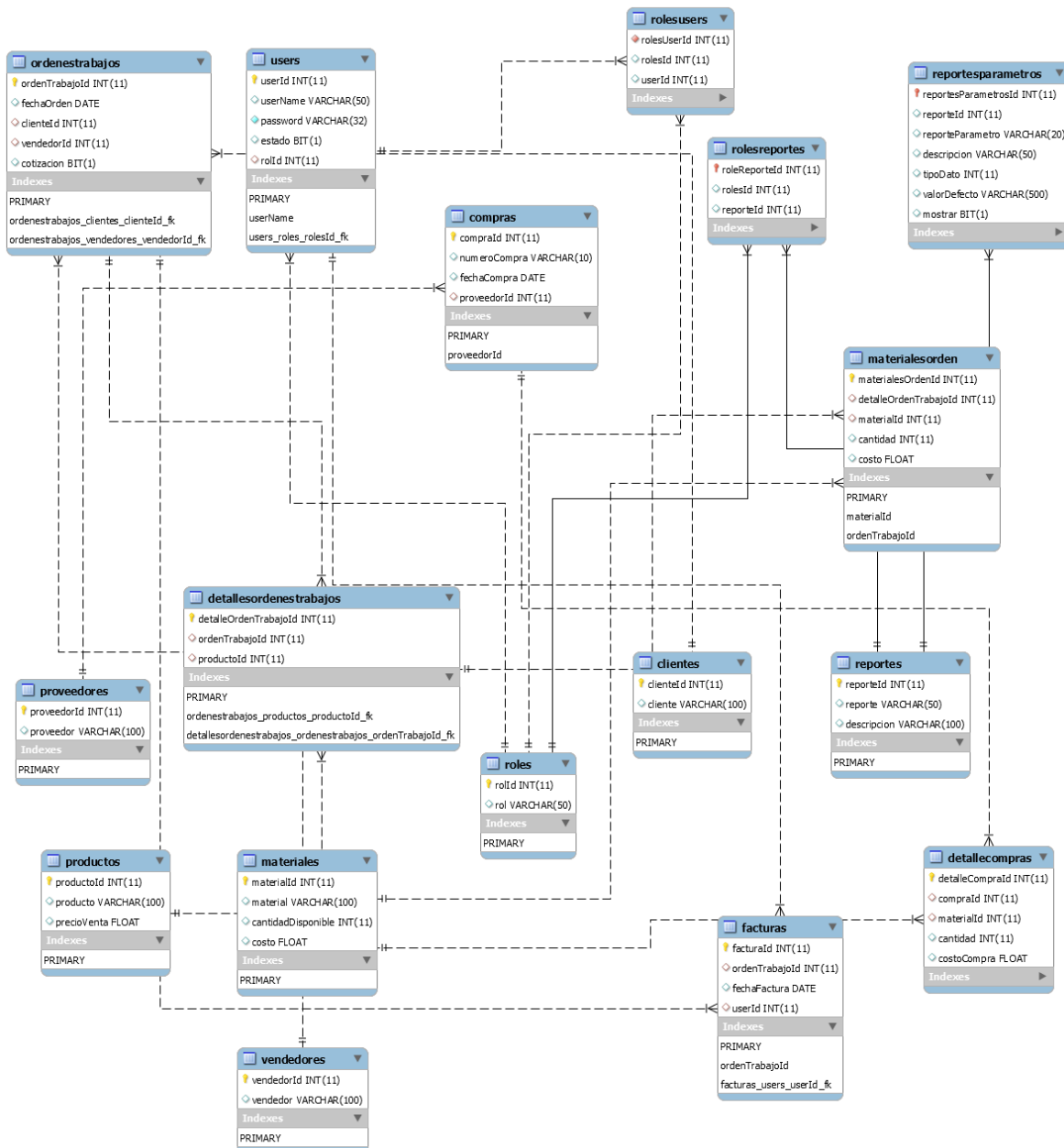
3.4.1. Diagrama de estado: Factura



⁴⁶ Diagrama de estado: *Metodología del análisis estructurado de sistemas*, Jesús Barranco de Areba.

3.5. Modelo Relacional

El modelo relacional se basa en conceptos básicos sencillos (dominio, relación, atributos) a los que se le aplican reglas precisas.⁴⁷ Representa la base de datos como un conjunto de tablas y sus relaciones.⁴⁸



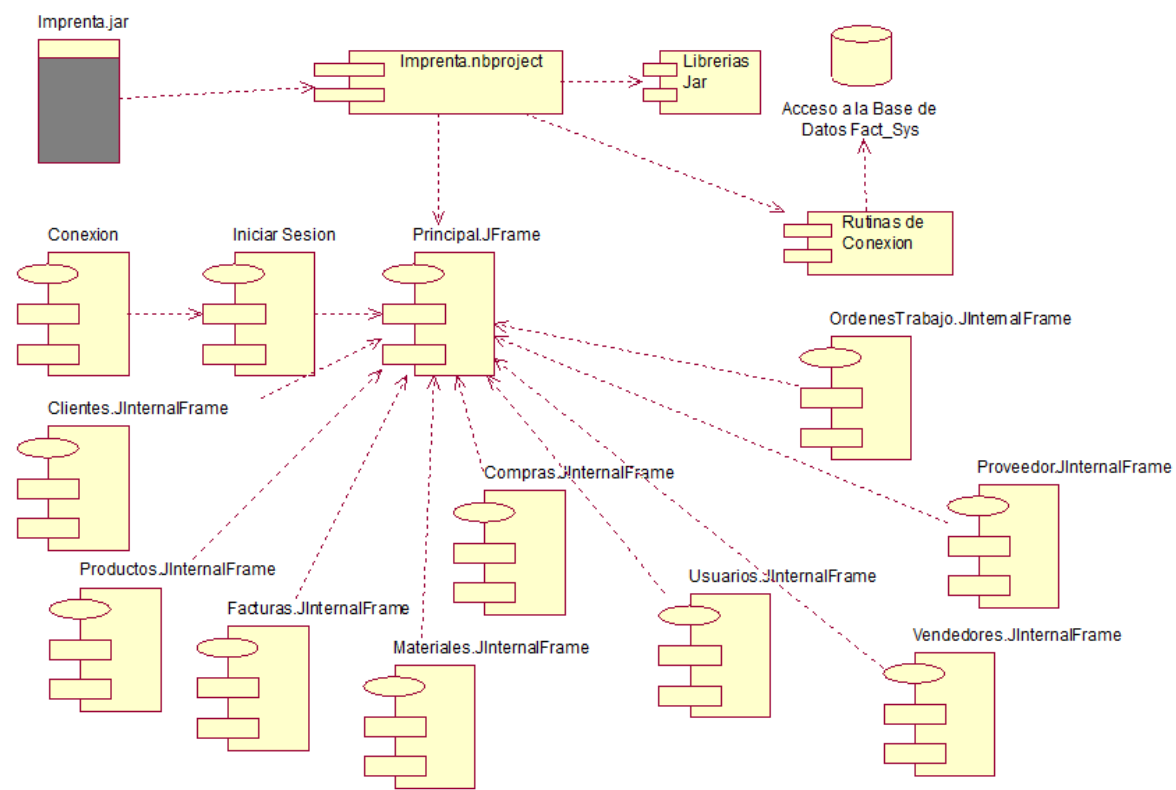
⁴⁷ Jérôme Gabillaud. *Oracle 10g: SQL, PL/SQL, SQL*Plus.*, Ediciones ENI, 2005.

⁴⁸ Fray León Osorio Rivera. *Base de datos relacionales.* Editorial ITM, 1era Edición.

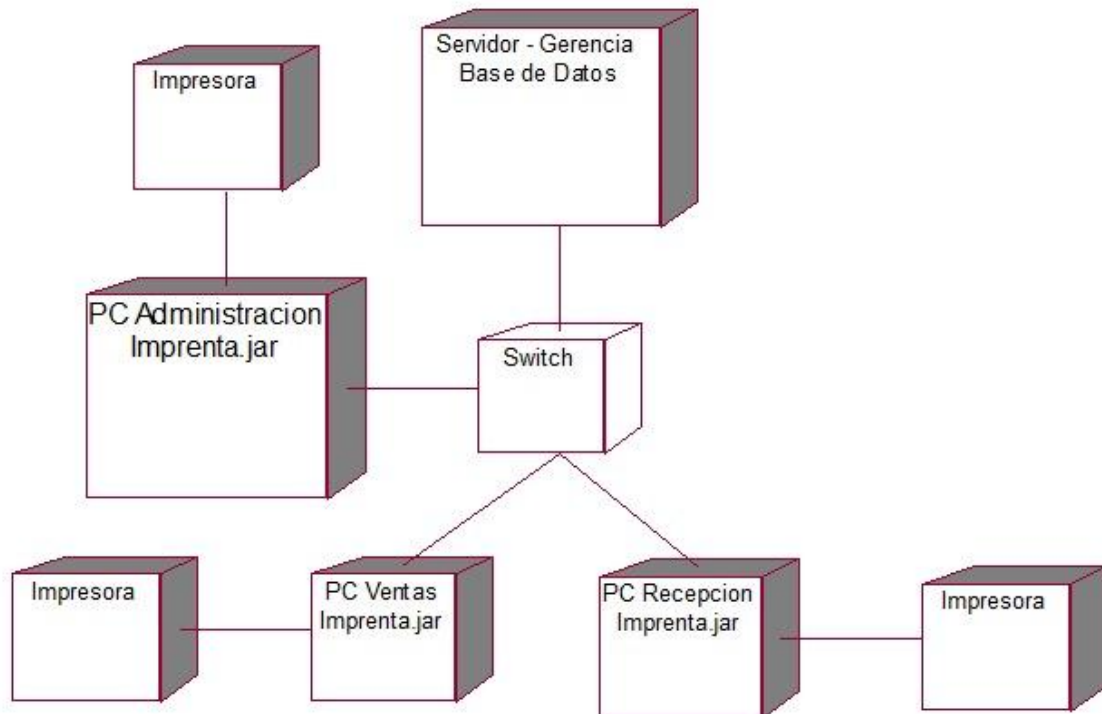
Flujo de trabajo: Implementación

Se continúa con el ciclo de desarrollo inicial, en la tercera fase del proceso RUP, esto es la fase de Construcción, tomando como resultado el resultado obtenido del flujo de trabajo diseño. Por consiguiente el flujo de trabajo implementación denota la ejecución del sistema de información, en términos de componentes (formularios, librerías, entre otros), por lo que su objetivo es desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo.

3.6. Diagrama de componentes



3.7. Diagrama de despliegue



CAPITULO III: ANALISIS Y PROPUESTA DE LA RED



CAPITULO III: ANALISIS Y PROPUESTA DE LA RED

Es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí, por medio de dispositivos físicos, envían y reciben impulsos eléctricos, electromagnéticas o cualquier otro medio con la finalidad de compartir datos, información, recursos y ofrecer servicios.

Las redes de comunicación transmiten información sobre ondas electromagnéticas que pueden ser propagadas en el aire, en el vacío o medios de transmisión que guían la propagación de las ondas, tales como: fibras ópticas, líneas de transmisión, cables, radio, y satélite.

1. Análisis de la Red LAN

El propósito de la red es poder hacer uso del sistema de facturación y control de inventario, así como transferir información entre distintos puntos para agilizar la toma de decisiones. Se caracterizará por proveer servicios integrados de datos donde se pueda controlar el tráfico de todos los paquetes que circulen en la red local.

Estará basada tomando en cuenta la cantidad de estaciones locales (dispositivos) con que cuenta la empresa, así como un buen cableado para el transporte físico de los paquetes y determinar el centro de datos.

2. Definición de Requerimientos:

Actualmente "Impresiones Donald", no cuenta con un sistema de comunicación entre sus dispositivos, poseen 8 dispositivos los cuales disponen de una conexión a Internet con un proveedor del país con el servicio para hogar "Conexión casera". La empresa posee muy pocos usuarios, pero la gerencia reconoce la necesidad de conformar un sistema de comunicación adecuado al sistema, por lo que se requiere del diseño de una infraestructura de red pequeña para las estaciones de trabajos que permitan la adecuada operación del negocio.

3. Medio de Transmisión

El medio de transmisión de la red son cables UTP categoría 5, con la capacidad de sostener comunicaciones a 100Mbps. Todas las conexiones de cableado se rigen por el estándar de la norma **EIA/TIA 568B** con el orden de colores, blanco_naranja – naranja, blanco_verde – azul, blanco_azul – verde y blanco_café - café tal y como se muestra en la figura. Los conectores RJ 45 para el cableado soportan esta norma.

Los medios de comunicación que se utilizan en la imprenta para la red de Internet son:

- Patch Panel.
- Switch
- Router (DSL y Conmutador de 4 puertos)

A continuación, se detallan las especificaciones:

Cantidad	Medio	Especificación
1	Patch Panel	Contenido: Patch Panel 24 conectores S/FTP Homologaciones y certificaciones: CE, Cat 5e Tamaño: 19"
1	Router	Tipo de dispositivo: Encaminador + conmutador de 4 puertos Protocolo de direccionamiento: RIP-1, RIP-2, direccionamiento IP estático Protocolo de interconexión de datos : Ethernet, Fast Ethernet Características: Protección firewall, DHCP, soporte de NAT, servidor DNS dinámico, Wireless.
		Puertos: 16 Características: Control de flujo, capacidad duplex,

1	Switch 16 Puertos	negociación automática Protocolo de interconexión de datos: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet Velocidad de transferencia de datos: 1 Gbps Modo comunicación: Semidúplex, dúplex pleno
---	-------------------------	---

El router y los Switch de 16 puertos de conexión del sistema interno se encuentran ubicados en el área gerencia.

4. Asignación de IP.

Una dirección IP se basa en el Protocolo de Internet. En un entorno de red IP, las estaciones terminales se comunican con otros servidores u otras estaciones terminales. Esto sucede porque cada nodo tiene una dirección IP, que es una dirección única de 32 bits, las direcciones de red existen en la capa 3, capa de red, del modelo de referencia OSI, estas direcciones son normalmente jerárquicas.

Cada red de una empresa tiene una dirección y los hosts que residen en la red comparten la misma dirección de red, pero cada host se identifica mediante una dirección única de la red.

La dirección IP incluye la del dispositivo, así como también la dirección de la red en la que está ubicado. Las direcciones IP son flexibles debido a que se pueden establecer en el software.

Las direcciones IP se clasifican en:

- **Direcciones IP Estáticas:** Un host que se conecte a la red con una dirección IP estática siempre lo hará con una misma IP. Las direcciones de Internet públicas estáticas son las que utilizan los servidores de Internet con objeto de que estén siempre localizables por los usuarios de Internet.
- **Direcciones IP Dinámicas:** Un host que se conecte a la red mediante

dirección IP dinámica, cada vez lo hará con una dirección IP distinta. Las conexiones IP dinámicas públicas son las que se utilizan en las conexiones a Internet mediante MODEM.

Las 8 máquinas se encuentran distribuidos en las áreas de gerencia, administración, recepción, ventas y taller. A continuación, se detallan las interfaces de red a utilizarse en la asignación de IP:

Área	IP	Nombre del Equipo
Gerencia	192.168.1.2	PC-1
	192.168.1.3	Servidor
Administración	192.168.1.4	PC-2
	192.168.1.5	PC-3
Recepción	192.168.1.6	PC-4
Ventas	192.168.1.7	PC-5
	192.168.1.8	PC-6
	192.168.1.9	PC-7
Taller	192.168.1.10	PC-8

5. Requerimientos de tráfico de la red.

La red estará compuesta de 8 equipos de cómputos y un servidor principal, el cual posee las siguientes características: CPU Intel Xeon E5506 Quad Core 2.13 GHz CPU, 16 GB DDR3 RAM, Disco Duro 250 GB SATA, y sistema operativo GNU Debian – Linux.

Las 8 máquinas se encuentran distribuidas en los departamentos de la siguiente forma:

- Gerencia 1 Máquina. 1 Servidor Principal
- Administración 2 Máquinas
- Recepción 1 Máquina
- Ventas 3 Máquinas
- Taller 1 Máquina

6. Requerimientos de seguridad en la red.

Se desea establecer políticas de seguridad en los accesos a la red local. Tomando en cuenta que las ventajas y desventajas de la topología de estrella, si hubiera un fallo del servidor central, la red completa se caería y no existe un servidor de respaldo que responda inmediatamente en situaciones como estas. El departamento usa como medida de seguridad únicamente cintas magnéticas de 4Gb para realizar los respaldos periódicos cada tres días.

Los sistemas operativos instalados en los equipos de cómputos son Windows 7. Los protocolos para la red interna que se utilizarán son TCP/IP, con IP estáticos y utilizando direccionamiento IP clase A 192.168.10/24.

7. Diseño lógico de la red

Para establecer el diseño lógico de la red debemos tomar en cuenta la disposición física de cada una de las áreas que se interconectarán a través de la misma, con el objetivo de seleccionar el diseño más adecuado a las características propias de la imprenta, de igual forma que incurra en menores costos. Con respecto a esto propone que cada área cuente con un switch desde el cual se conectarán cada una de las estaciones de trabajo a través de un cableado interno y externo.

El funcionamiento del nodo central está dado en modo de difusión, en donde la transmisión de la trama por parte de una estación se transmite sobre todos los

enlaces de salida del nodo central. Esto quiere decir, que, aunque la disposición física es una estrella, lógicamente funciona como un bus; una transmisión desde cualquier estación de trabajo, es recibida por el resto de las estaciones y solo puede transmitir una estación en un instante de tiempo dado.

Las estaciones de trabajo están conectadas a través de cables UTP categoría 5, los 8 equipos están conectados a un switch enlazado al servidor que contiene el sistema.

Las distancias entre las estaciones de trabajo y el nodo central no exceden la cantidad estipulada en la normativa aplicada, es decir, que no sobrepasan los 100 metros.

A continuación, se presenta el diagrama lógico de red:

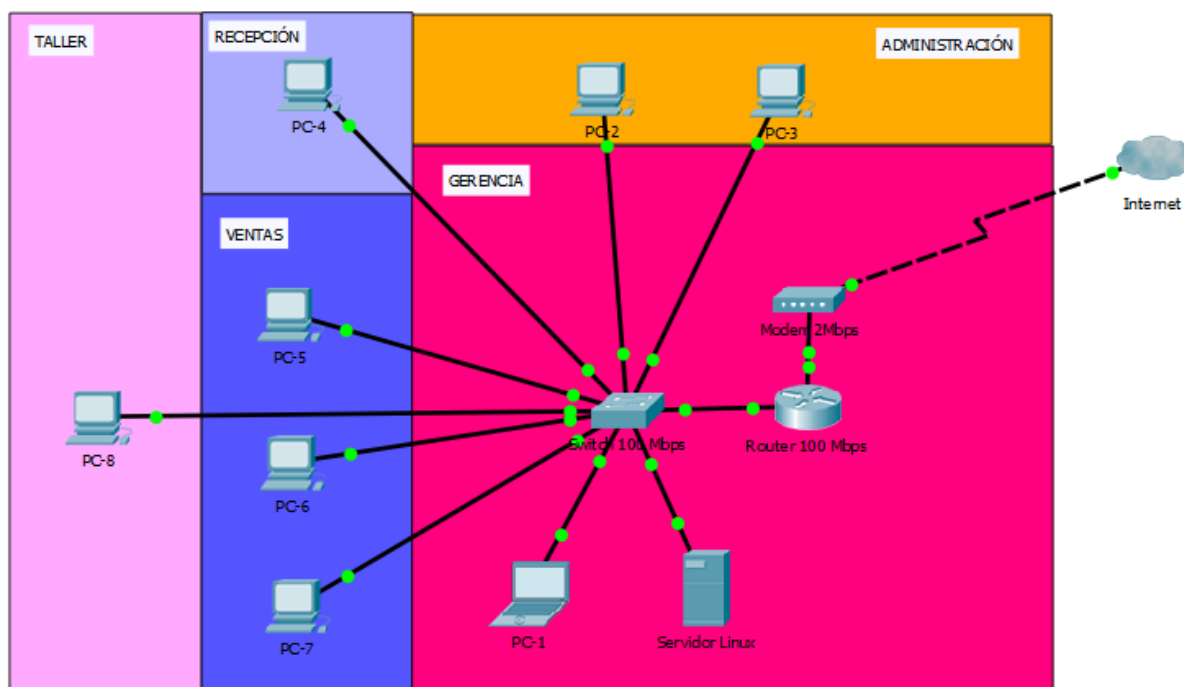


Figura # 1. Diseño Lógico propuesto de la Red

8. Diseño físico de red.

Como se mencionó anteriormente, la imprenta no cuenta con una red local.

Diseño Físico Propuesto

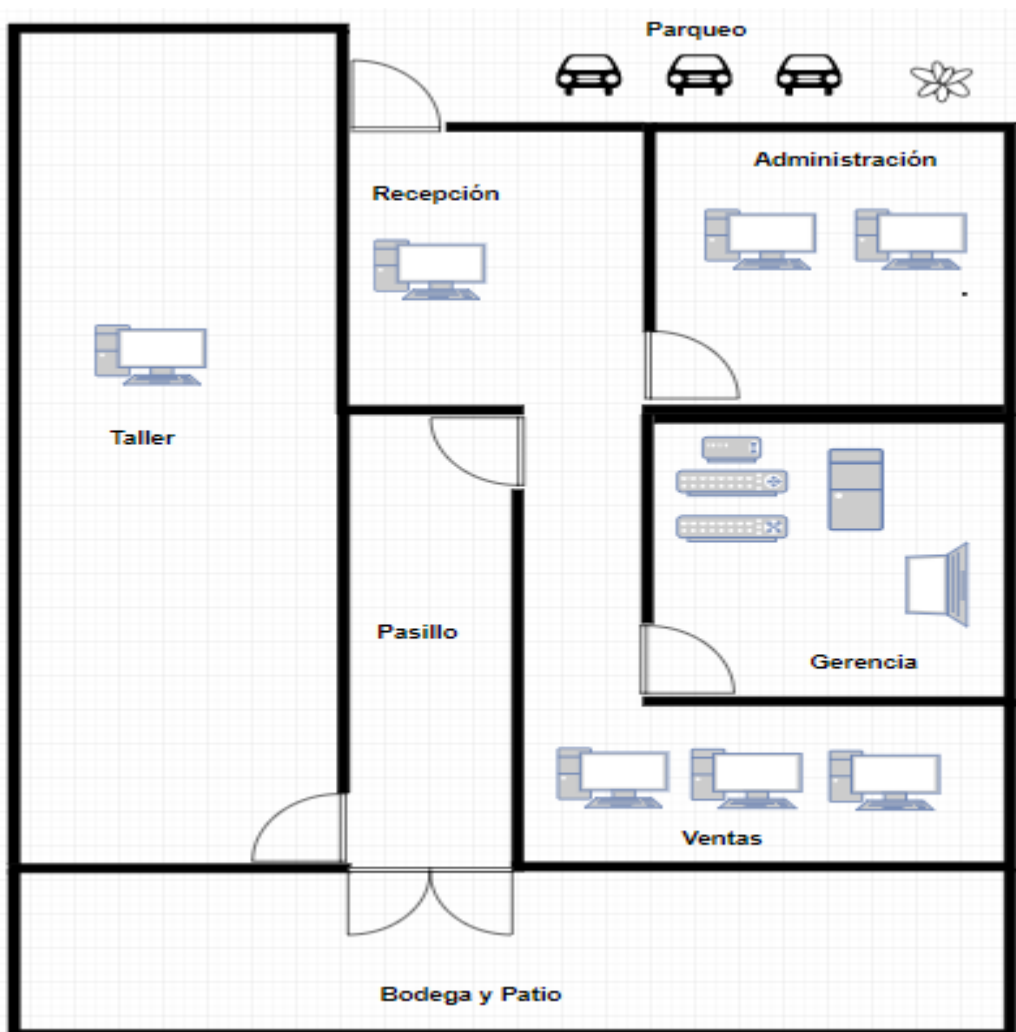


Figura #2. Diseño físico propuesto de la Red

Las distancias entre las estaciones de trabajo y el nodo central no exceden la cantidad estipulada en la normativa aplicada, es decir, que no sobrepasan los 100 metros.

La distancia que hay de un departamento al switch correspondiente se detalla en

la siguiente tabla y se pueden apreciar también en la figura.

Estación de Trabajo	Switch 1 (distancia en mt)
Servidor	0.5
Switch	-
Gerencia PC 1	1
Administración 1 PC 2	2
Administración 2 PC 3	2
Recepción PC 4	4
Ventas 1 PC 5	4
Ventas 2 PC 6	4
Ventas 3 PC 7	4
Taller PC 8	7

VII. CONCLUSIONES

Al culminar con la realización del análisis y desarrollo del sistema de inventario y facturación para Impresiones Donald Rodríguez S.A. llegamos a las siguientes conclusiones:

Con el estudio preliminar realizado en la imprenta se identificó la necesidad de crear e implementar un nuevo sistema, el cual permitirá llevar los registros de las operaciones de compra de materiales y venta de productos de impresión. Por medio de un exhausto estudio del entorno del negocio, fuimos capaces de identificar cada uno de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema, así como su interacción con los distintos actores y escenarios. A su vez, se demostró la viabilidad del sistema mediante un estudio económico, operativo, técnico, legal y financiero; se observó en cada uno de éstos, que la creación e implementación del sistema traerá muchos beneficios al negocio.

Para el desarrollo del sistema se hizo un análisis y diseño basado en el Proceso Unificado de Desarrollo del Software (RUP) basado en el Lenguaje de Modelado Unificado UML, auxiliados de la herramienta REM para la captura de requisitos y de la herramienta Rational Rose para el diagramado, lo que permitió conocer las actividades que se realizan en los procesos de recolección, envío e integración de los datos y así lograr la automatización de los mismos.

Se planteó una propuesta de red para poder hacer uso del sistema de facturación y control de inventario al momento de transferir información entre los distintos puntos, para agilizar los procesos en una manera más eficiente. Con la implementación del mismo se automatizó el almacenamiento, procesamiento y generación de reportes sobre los materiales comprados, los productos vendidos, las existencias y datos generales de clientes, proveedores y trabajadores. Esta información estará disponible para la toma de decisiones y la empresa podrá enfocarse más en nuevas inversiones para hacer crecer el negocio.

VIII. RECOMENDACIONES

Se realizan las siguientes recomendaciones:

- Ejecutar programas de capacitación sobre el uso del sistema a implementarse.
- Gestionar el manejo de sesiones en cuanto a la IP que se conecta a la aplicación, de igual forma el cumplimiento con los estándares básicos de seguridad de las cuentas de los usuarios.
- Se recomienda cambiar los equipos de cómputos periódicamente.
- Desarrollar un plan de contingencia para un mejor funcionamiento del sistema.
- Dar continuidad al sistema con respecto a la integración de nuevas funcionales relacionadas con el mismo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. *El Lenguaje Unificado de Modelado*. Rational Software Corporation: Addison Wesley Editorial.
- Cohen Karen, D. (1997). *Sistema de información para la Toma de Decisiones*. México: 2da Edición.
- Durán Toro, A., & Bernárdez Jiménez, B. (2001). *Metodología para el Análisis de Requisitos de Sistemas Software*. Sevilla: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de Sevilla.
- E. Kendall, K., & E. Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de Sistemas*. Sexta Edición. México: Pearson Educación.
- Encarta, M. (s.f.). Definición.
- F. Stoner, J., Freeman, D., & R., G. J. *Administration*. México: Pearson Educación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2000). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Pearson Educación.
- Laudon, J. C., & Laudon, J. P. (2008). *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la empresa digital*. Décima Edición. México: Pearson Educación.
- Montilva, J. *Desarrollo de Sistemas de Información*.
- Muller, M. (2004). *Fundamentos de la Administración de Inventarios*. Grupo Editorial Norma.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 horas*. México: Pearson Educación.
- Sommervlue, I. (2005). *Ingeniería de Software*. Séptima Edición. Madrid: Pearson Educación.

Systems, P. S. *Modelado de Sistemas UML*.

Wikipedia. (s.f.). Recuperado el 15 de Agosto de 2012, de
<http://es.wikipedia.org/wiki/Factura>

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado el Agosto de 2012, de
http://es.wikipedia.org/wiki/Tipos_de_proveedores

IV. ANEXOS



Indice de Anexos

A.1 Viabilidad Económica - Cálculo COCOMO	83
A.2 Viabilidad Financiera – Flujo de Efectivo (Indicadores Financieros)	100
A.3 Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos (N° 312).....	101
A.4 Requerimientos del Sistema haciendo uso de la herramienta REM.	103
A.5 Entrevistas	113
A.6 Diagramas UML	115
Anexo 6.1: Diagramas de Actividad	115
Anexo 6.2: Diagramas de Caso de Uso	117
Anexo 6.3: Diagramas de Colaboración	122
Anexo 6.4: Diagramas de Secuencia	128
Anexo 6.5: Plantillas de Coleman.....	149
Anexo 6.6: Diagramas de Estado.....	159

A.1 Viabilidad Económica - Cálculo COCOMO

Para realizar el estudio de evaluación económica se utiliza el modelo de estimación de costos COCOMO II, a través del cual se calcula el tiempo, los costos y los esfuerzos necesarios para la ejecución del proyecto.

La siguiente tabla muestra la clasificación de las características del dominio de la información con sus factores de ponderación.

Para cada uno de los parámetros externos se ha de indicar su complejidad como baja, media o alta. Para las entradas, salidas y consultas, se puede evaluar su complejidad en función del número de campos que contengan y del número de archivos a los que hagan referencia. Para los archivos, por el contrario, su complejidad vendrá dada en función del número de registros y de campos que tengan.

Los puntos de función brutos se obtienen determinando las medidas de las características del dominio de la información, las cuales se describen a continuación:

Entradas: cada entrada externa es un proceso elemental a través del cual se permite la entrada de datos al sistema. Estos datos provienen bien de una aplicación ajena al sistema, o bien del usuario, el cual los introduce a través de una pantalla de entrada de datos.

Archivos referenciados	Elementos de datos		
	1-4	5-15	>15
0-1	Baja	Baja	Media
2	Baja	Media	Alta
3 o mas	Media	Alta	Alta

Tabla No. 1: Salidas y consultas externas. Fuente: COCOMO II.

Salidas: cada salida externa es un proceso elemental a través del cual se permite la salida de datos del sistema. Estos datos suelen ser los resultados derivados de la ejecución de algoritmos o la evaluación de fórmulas, y generan informes (reportes) o archivos de salida que sirven de entrada a otras aplicaciones.

Consultas: cada consulta externa es un proceso elemental con componentes de entrada y de salida que consiste en la selección y recuperación de datos de uno o más ficheros lógicos internos o de uno o más ficheros externos de interfaz, y su posterior devolución al usuario o aplicación que los solicitó.

Archivos referenciados	Elementos de datos		
	1-5	6-19	>19
0-1	Baja	Baja	Media
2-3	Baja	Media	Alta
>3	Media	Alta	Alta

Tabla No. 2: Salidas y consultas externas. Fuente: COCOMO II.

Ficheros: es un conjunto de datos definidos por el usuario y relacionados lógicamente, que residen en su totalidad dentro de la propia aplicación, y que son mantenidos a través de las entradas externas del sistema.

Interfaces: es un conjunto de datos definidos por el usuario, que están relacionados lógicamente y que sólo son usados para propósitos de referencia. Los datos residen en su totalidad fuera de los límites de la aplicación y son mantenidos por otras aplicaciones.

Tipo de registro	Elementos de datos		
	1-19	20-50	>50
1	Baja	Baja	Media
2-may	Baja	Media	Alta
>5	Media	Alta	Alta

Tabla No. 3: Archivos lógicos internos y de interfaz externos. Fuente: COCOMO II.

Los valores numéricos que se asignan a cada complejidad (baja, media o alta), se muestran en la siguiente tabla, para cada uno de los tipos de transacción.

N°	Entradas	Complejidad
1	Crear usuarios	Baja
2	Modificar usuarios	Media
3	Modificar contraseña	Baja
4	Activar/desactivar usuarios	Media
5	Crear roles	Baja
6	Modificar roles	Baja
7	Activar/desactivar roles	Media
8	Asignar rol a usuario.	Baja
9	Iniciar sesión	Baja
10	Agregar clientes	Baja
11	Modificar clientes	Media
12	Activar/desactivar clientes	Media
13	Agregar proveedores	Baja
14	Modificar proveedores	Baja
15	Activar/desactivar proveedores	Baja
16	Agregar cotizaciones	Media
17	Modificar cotizaciones	Media
18	Activar/desactivar cotizaciones	Baja
19	Agregar ordenes de trabajo	Media
20	Modificar ordenes de trabajo	Media
21	Activar/desactivar ordenes de trabajo	Baja
22	Agregar materiales	Media

23	Modificar materiales	Media
24	Activar/desactivar materiales	Baja
25	Agregar compras	Media
26	Modificar compras	Media
27	Activar/desactivar compras	Baja
28	Agregar material a inventario	Baja
29	Modificar cantidad material en inventario	Baja
30	Generar facturación	Media
31	Modificar facturación	Media
32	Activar/desactivar facturación	Baja
33	Buscar usuarios	Baja
34	Buscar roles	Baja
35	Buscar Cliente	Baja
36	Buscar Proveedores	Baja
37	Buscar Cotizaciones	Baja
38	Buscar ordenes de trabajo	Baja
39	Buscar Materiales	Baja
40	Buscar Compras	Baja
41	Buscar factura	Baja

N°	Salidas	Complejidad
1	Generar reporte de cotización	Alta
2	Generar reporte de orden de trabajo	Alta
3	Generar reporte de orden de compra	Alta
4	Generar reporte de factura	Alta

N°	Consultas	Complejidad
1	Ver usuarios	Baja
2	Ver roles	Baja
3	Ver datos de clientes	Baja
4	Ver datos de proveedores	Baja
5	Ver cotizaciones	Baja
6	Ver cotizaciones convertidas en ordenes de trabajo	Media
7	Ver ordenes de trabajo	Baja
8	Ver materiales	Baja
9	Ver Entradas a inventario	Media
10	Ver salidas de inventario	Media
11	Ver compras	Baja
12	Ver factura	Baja

N°	Archivos internos	Complejidad
1	Usuarios	Media
2	Factura	Media
3	Clientes	Baja
4	Proveedores	Baja
5	Cotizaciones	Media
6	Ordenes de trabajo	Media
7	Materiales	Baja
8	Compras	Media
9	Producto	Alta

N°	Archivos interfaces	Complejidad
1	Usuarios	Media
2	Roles	Media
3	Inicio de sesión	Baja
4	Clientes	Baja
5	Proveedores	Baja
6	Cotizaciones	Media
7	Ordenes de trabajo	Media
8	Materiales	Baja
9	Compras	Media
10	Producto	Alta
11	Factura	Alta
12	Búsqueda	Media
13	Reportes	Alta
14	Visualizaciones	Alta

Tabla No. 4: Asignación de valores numéricos.
Fuente: Elaboración propia.

Descripción	Complejidad						Total
	Baja		Media		Alta		
Número de Entradas de usuarios	25	3	15	4	0	6	135
Número de Salidas de usuarios	0	4	0	5	4	7	28
Número de peticiones de usuarios	9	3	3	4	0	6	39
Numero de Archivos	3	7	5	10	1	15	86
Número de Interfaces externas	4	5	6	7	4	10	102
Total de puntos de función sin Ajustar							390

Tabla No. 5: Computación de métrica de puntos de función.
Fuente: Elaboración propia.

Características del sistema

A continuación, se presentan los valores asignados a cada una de las preguntas, los cuales se consideran en función de las estimaciones por analistas.

	0	1	2	3	4	5
	Sin influencia	incidental	moderado	medio	significativo	Esencial
N°	Pregunta					Grados de influencia
1	Copias de seguridad y de recuperación fiables.					4
2	Comunicación de datos					4
3	Funciones de procesamiento distribuido					0
4	Rendimiento crítico					2
5	Entorno operativo existente y fuertemente utilizado					3
6	Entrada de datos interactivas					3
7	Transacción sobre múltiples pantallas					3
8	Actualización interactiva de archivos maestros					2
9	Entradas, Salidas, archivo o peticiones complejas					3
10	Procesamiento interno complejo					3
11	Código reutilizable					3
12	Conversión e instalación					2
13	Múltiples instalaciones en diferentes organizaciones.					3
14	Facilitar cambios y ser fácilmente reutilizadas.					2
	Nivel de influencia					37

Tabla No. 6: Valores asignados a las características generales del sistema.
Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las preguntas anteriores es respondida usando una escala con rangos desde 0 (no importante o aplicable) hasta 5 (absolutamente esencial).

Una vez obtenido los valores de los puntos de función sin ajustar y las características generales del sistema se procede a sustituir dichos valores en las fórmulas descritas a continuación.

Cálculo de los Puntos de Función

Para realizar el cálculo de los puntos de función se requiere de las siguientes fórmulas:

$$(1) FA = 0.65 + 0.01 \sum_{i=1}^{14} Fi$$

Fórmula 1: Factor de ajuste

Donde; $\sum Fi$: Sumatoria de las características generales del sistema (GSC's)

$$FA = [0.65 + 0.01 * 37]$$

$$FA = 1.02$$

Estimación de los puntos de función ajustados:

$$(2) PFA = FPB * FA$$

Fórmula 2: puntos de función ajustados.

$$PFA = 390 * 1.02$$

$$PFA = 397.8$$

Estimación del Esfuerzo

$$(3) E = A * TLDC^B * \pi MI$$

Fórmula 3: Factor de esfuerzo.

Dónde:

- A: constante de calibración=2.94.
- TLDC: Total de líneas de código fuente en miles (valor basado en el lenguaje de programación).
- B: Ahorro y gasto de software a escala.
- $\pi \sum MI$: Factor de esfuerzo compuesto.

Para determinar el esfuerzo, es necesario obtener el tamaño total de líneas de código fuente (TLDC), los valores de ahorro y gasto de software de escala (B) y el multiplicador de esfuerzo (EM).

Estimación de líneas de código

El tamaño de una aplicación se mide en unidades de líneas de código fuente (MF), el cual se determina a partir de los puntos de función ajustados, utilizando la siguiente fórmula:

$$(4) TLDC = LDC * PFA$$

Fórmula 4: Total de líneas de código fuente.

El lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación es Java, el cual es un lenguaje orientado a objetos, por lo tanto, el valor de LDC según la

tabla es de 30.

Lenguaje de programación	LDF/PF
Ensamblador	320
C	128
Cobol	105
Fortran	105
Pascal	90
Ada	70
Lenguajes orientados a objetos	30
Lenguajes de cuarta generación	20
Generadores de código	15
Hojas de calculo	6
Iconos	4

Tabla No. 7: Número promedio de líneas de código por lenguaje de programación

$$TLDC = 30 * 398 = 11,940$$

Expresado en miles

$$TLDC = 11,940 / 1000$$

$$TLDC = 11.94 \text{ MF}$$

Estimación del ahorro y gasto de software de escala

$$(5) B = 0.91 + 0.01 * SFi$$

Fórmula 5: Ahorro y gasto de software de escala

Dónde:

- B: Ahorro y gasto de software de escala.
- SFi: Factores de escala.

Los factores de escala que determinan una economía o des-economía de escala.

Estos son:

- Precedentes (Precedentedness, REC): experiencia de los desarrolladores en el desarrollo de proyectos similares.

- Flexibilidad (Development Flexibility, FLEX): flexibilidad del proceso de desarrollo en relación con los requerimientos establecidos.
- Arquitectura y resolución de los riesgos (Architecture/ Risk Resolution, RESL): gestión de los riesgos medido como porcentaje de respuesta que es capaz de lograr la organización ante la ocurrencia de algún riesgo.
- Cohesión del equipo (Team Cohesion, TEAM): tipo de interacción de los miembros de la organización desarrolladora.
- Madurez del proceso (Process Maturity, PMAT): nivel de madurez de la organización en relación con las áreas de prácticas clave (Key Practices Áreas, KPA) del CMM (Capability Maturity Model).⁴⁹

Factores de escala Boehm 1995/2						
Factor de Escala WJ.	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto	Extra
PREC	Completamente sin precedentes [6.2]	Ampliamente sin precedentes [4.96]	Algún precedente [3.72]	Generalmente familiar [2.48]	Ampliamente familiar [1.24]	Completamente familiar [0]
FLEX	Rigorosa [5.07]	Relajación ocasional [4.05]	Alguna relajación [3.04]	Conformidad en general [2.03]	Alguna conformidad [1.01]	Metas generales [0]
RESL	Poca (20%) [7.07]	Alguna (40%) [5.65]	Siempre (60%) [4.24]	Generalmente (75%) [2.83]	Principalmente (90%) [1.41]	Completa (100%) [0]
TEAM	Interacciones difíciles [5.48]	Interacciones con alguna dificultad [4.38]	Interacciones básicamente cooperativas [3.29]	Ampliamente cooperativas [2.19]	Altamente cooperativas [1.10]	Interacciones sin fisura [0]
PMAT	7.8	6.24	4.68	3.12	1.56	0

Tabla No. 8: Valores de los factores de escala para el modelo de COCOMO II de diseño anticipado pertenecientes a la versión USC-COCOMOII.1999.0.

Cada uno de estos factores de escala es ponderado con un peso W_i , que varía entre 0 y 5, según los criterios de la siguiente tabla:

0	1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto

⁴⁹ http://www.eici.ucm.cl/Academicos/ygomez/descargas/Ing_Sw2/apuntes/cocomo_manual_espanol.pdf

Factor	Breve explicación	Calificación	Indicador	Valor	Respuesta
Precedentes	¿El proyecto que se analizará es similar a otros que se han realizado antes?	2	PREC	3.72	La experiencia previa del equipo de desarrollo en este tipo de proyectos es casi sin precedentes
Flexibilidad de desarrollo	¿El proyecto es flexible respecto a sus requerimientos?	2	FLEX	3.04	Refleja en el proceso de desarrollo flexibilidad entre la relación de las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y las de la interfaz externa
Resolución de riesgos y arquitectura	¿Se han tomado en cuenta los riesgos del proyecto? ¿Se ha tomado mucha atención a la arquitectura?	4	RESL	1.41	Tomando en cuenta que los riesgos son bajos y la experiencia del personal.
Cohesión del equipo	¿Hay problemas de sincronización?	4	TEAM	1.1	La relación entre los miembros del equipo que trabajarán en el desarrollo del producto es altamente cooperativa.
Maduración del proceso	¿Cuál es el nivel CMMI del equipo de desarrollo?	4	PMAT	1.56	El desarrollo del sistema se encuentra a un nivel 4
				10.83	

Tabla No. 9: Factores de escala por cada proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

$$\sum SFi = 10.83$$

Explicación de los campos:

- **Precedentes:** Es usado para conocer si existieron previamente proyectos similares, en base al modelo del negocio o de las características solicitadas por el cliente.
- **Flexibilidad:** Mide que tanto el modelo usado se adapta a los nuevos o cambios de requisitos. Resolución de riesgos y arquitectura, para el desarrollo del proyecto si tiene procesos de medición del riesgo y que tanto considera dentro del desarrollo.
- **Resolución de riesgos y arquitectura:** Se tiene en cuenta las medidas que se tomarán para la eliminación de Riesgos.

- **Cohesión del equipo:** Se refiere a la comunicación que existe entre los actores involucrados en el desarrollo, desde el cliente hasta el desarrollador, pasando por los diferentes coordinadores, usuarios potenciales y demás interesados.
- **Maduración del proceso:** Determina si la empresa tiene alguna certificación o en su caso el modelo de procesos para desarrollar software es similar al que propone CMMI en alguno de sus cinco niveles: Marcar Muy bajo si no se tiene ningún nivel.

Haciendo uso de la tabla se sustituyen los valores dando como resultado:

$$B = 0.91 + (0.01 * 10.83)$$

$$B = 1.0183$$

Estimación del factor de esfuerzo compuesto

El modelo post-arquitectura de COCOMOII⁵⁰ contiene 17 drivers de costo para determinar el valor de $\pi\sum MI$. Los valores calculados para el proyecto se presentan a continuación:

Estimación del esfuerzo compuesto			
Indicador	Justificación		Valores
Indicadores del producto			
RELY	Un fallo en los registros ocasionaría malos cálculos.	ALTO	1.1
DATA	La aplicación utiliza una gran base de datos	ALTO	1.14
CPLX	No realizara cálculos complejos.	BAJO	0.87
RUSE	Se reutilizará código en toda la aplicación.	NOMINAL	1
DOCU	No requiere amplia documentación.	BAJO	0.91
Indicadores de plataforma			
TIME*	Se exige un alto rendimiento.	NOMINAL	1
STOR	No hay restricciones al respecto.	MUY BAJO	-
PVOL	Se utilizará sistemas de la familia de Windows.	MUY ALTA	1.3
Indicadores de personal			
ACAP	Relativamente alta en cuanto a proyectos similares	ALTA	0.85
PCAP	Debe tener alta capacidad	ALTA	0.88
PCON	Rotación del personal es poco probable.	MUY BAJO	1.29
AEXP	Es requerida	NOMINAL	1
PEXP	Es requerida	NOMINAL	1

⁵⁰ (Moreno), pág. 89 y 97

LTEX	Debe tener nociones básicas y propias del proyecto.	NOMINAL	1
Indicadores del proyecto.			
TOOL	Se utilizará las herramientas estándares.	NOMINAL	1
SITE	Se utilizará prácticas de programación convencional.	MUY BAJO	1.22
SCED	Existen pocos límites de planificación.	BAJO	1.43
$\pi \sum MI$			0.9994

Tabla No. 10: Estimación del esfuerzo compuesto.
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se obtiene un valor para πEMI de 0.9994.

Sustituyendo en la fórmula 3:

$$E = A * TLDC^B * \pi EMI$$

$$E = 2.94 * 11.94^{1.0183} * 0.9994$$

$$E = 2.94 * 11.94^{1.0183} * 0.9994$$

$$E = 36.71 \text{ (personas-mes)}$$

2.2.3 Estimación del tiempo de desarrollo

$$TDES = 3.67 * E^{0.28 + (0.002 * \Sigma SFI)}$$

Fórmula 6: Tiempo de desarrollo

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos lo siguiente:

$$Tdes = 3.67 * (36.71)^{0.28 + (0.002 * 10.83)}$$

$$Tdes = 3.67 * (36.71)^{0.30166}$$

$$Tdes = 3.67 * 2.9651$$

$$Tdes = 10.88 \text{ meses; Lo que equivale a 11 meses aproximadamente.}$$

Estimación de cantidad de hombres

La cantidad de personas necesarias se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$CH = E / TDES$$

Fórmula 7: Cantidad de Hombres

CH = 36.71 / 10.88 = 3.3741 personas,

CH = 3 personas

Estimación de la productividad

$$P = (TLDC * 1000) / TDES$$

Fórmula 8: Productividad

Sustituyendo valores tenemos que:

$$P = (11.94 * 1000) / 10.88$$

P = 1,097.43 líneas de código por hombre-máquina.

Cálculo de los costos del proyecto

Para obtener el costo total en el cual incurrirá empresa, se deben realizar una serie de cálculos relacionados a los costos directos e indirectos del desarrollo del sistema.

$$CTP = CD + CI$$

Fórmula 9: Costo total del proyecto

Donde;

CTP: Costo de consumo de energía

CD: Costos directos = CFT (Costo de la fuerza de trabajo) + CUMT (costo de utilización de medios técnicos) + CMAT (Costo de materiales) CI: Costos indirectos = 15% CD.

Distribución de tiempo y esfuerzo por etapa

Cuando el tamaño de un proyecto no se ajusta al de los valores estándares de la siguiente tabla, la distribución del esfuerzo y el tiempo de desarrollo lo podemos obtener a través de interpolación.

INDICADOR	FASES	PEQUEÑO 2MF	INTERMEDIO 8MF	MEDIANO 32MF	GRANDE 128MF	MUY GRANDE 512MF
ESFUERZO						
Porcentajes	Estudio preliminar	7%	7%	7%	7%	7%
	Análisis	17%	17%	17%	17%	17%
	Diseño y desarrollo	65%	61%	58%	55%	52%

	Diseño	27%	26%	25%	24%	23%
	Desarrollo	37%	35%	33%	31%	29%
	Prueba e implementación	19%	22%	25%	28%	31%
TIEMPO DE DESARROLLO						
	Estudio preliminar	16%	18%	20%	22%	24%
	Análisis	24%	25%	26%	27%	28%
Porcentajes	Diseño y desarrollo	56%	52%	48%	44%	40%
	Prueba e implementación	20%	23%	26%	29%	32%

Tabla No. 11: Esfuerzo y tiempo de desarrollo estándares por etapa del ciclo de vida del desarrollo del software.

$$\%prog = \%MF_1 + \frac{MF - MF_1}{MF_2 - MF_1} * (\%MF_2 - \%MF_1)$$

Fórmula 10. Porcentaje de esfuerzo y tiempo de desarrollo para un proyecto con MF no estándar

$$\frac{(11.94 - 8)}{(32 - 8)} = 0.1642$$

- Cálculo del porcentaje de esfuerzo en la etapa de Diseño y Desarrollo:

$$\%prog = 61\% + 0.1642 * (58\% - 61\%) = 60.51\%$$

- Cálculo del porcentaje de esfuerzo en la etapa de Prueba e Implementación:

$$\%prog = 22\% + 0.1642 * (25\% - 22\%) = 22.49\%$$

- Cálculo del porcentaje de tiempo de desarrollo en el estudio preliminar:

$$\%prog = 18\% + 0.1642 * (20\% - 18\%) = 18.33\%$$

- Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de análisis:

$$\%prog = 25\% + 0.1642 * (26\% - 25\%) = 25.16\%$$

- Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de diseño y desarrollo:

$$\%prog = 52\% + 0.1642 * (48\% - 52\%) = 51.34\%$$

- Cálculo del porcentaje del tiempo de desarrollo en la etapa de prueba e implementación:

$$\%prog = 23\% + 0.1642 * (26\% - 23\%) = 23.49\%$$

Para calcular ESF:

$$ESF = Esfuerzo * \%ESF$$

Estudio preliminar	=	36.71*7%	=	2.5697
Análisis	=	36.71*17%	=	6.2407
Diseño y desarrollo	=	36.71*60.51%	=	22.2132
Prueba e implementación	=	36.71*22.49%	=	8.2561

Para calcular TDES:

$$Tdes = TDesarrollo * \%Tdes$$

Estudio preliminar	=	10.88*18.33%	=	1.9943
Análisis	=	10.88*25.16%	=	2.7374
Diseño y desarrollo	=	10.88*51.34%	=	5.5858
Prueba e implementación	=	10.88*23.49%	=	2.5557

De los cálculos obtenidos anteriormente se generan los valores detallados en la siguiente tabla:

Etapas	ESF %	ESF	Tdes %	Tdes	CH(E/Tdes)
Estudio Preliminar	7%	2.5697	18%	1.9943	1.2885
Análisis	17%	6.2407	25%	2.7374	2.2798
Diseño y Desarrollo	61%	22.2132	51%	5.5858	3.9767
Prueba e implementación	22%	8.2561	23%	2.5557	3.2305

Tabla 12: Distribución de esfuerzo y tiempo de desarrollo del sistema en cada etapa
Fuente: Elaboración propia

Distribución del costo de fuerza de trabajo por etapa.

Para calcular el costo de la fuerza de trabajo (CFT) utilizaremos la siguiente fórmula:

$$CFT = Salario * CH * Tdes$$

Fórmula 10: Costo de fuerza de trabajo

Se ha establecido un salario de C\$ 12,000.00 por Analista-Programador con al

menos tres años de experiencia.⁵¹

Estudio Preliminar.

CFT = C\$ 12,000.00 x 1 Analista-Programador x 1.9943

CFT = C\$ 23,931.6

Análisis.

CFT = C\$ 12,000.00 x 2 Analista-Programador x 2.7374

CFT = C\$ 65,697.6

Diseño y desarrollo.

CFT = C\$ 12,000.00 x 4 Analista-Programador x 5.5858

CFT = C\$ 268,118.40

Prueba e implementación.

CFT = C\$ 12,000.00 x 3 Analista-Programador x 2.5557

CFT = C\$ 92,005.20

Durante las 4 etapas del desarrollo del sistema se deberá de realizar una inversión de C\$ 449,752.80 en mano de obra.

Distribución del costo de utilización de los medios técnicos

Para calcular el costo de utilización de medios técnicos (CUMT) es necesario determinar el número de horas que cada Analista-Programador utilizará la computadora que le ha sido asignada. Se laboran 20 horas a la semana, es decir 80 horas al mes. Además, también se debe de encontrar la cantidad de energía que consume cada computadora.

Dispositivo	Intensidad (Amperios)	Voltaje (Voltios)	Potencia (Watts)
HDD	0.5	11.25	5.625
DVD-ROM	0.5	22.5	11.25
Tarjeta Madre	0.5	3.75	1.875
Mouse	0.1	5	0.5
Teclado	0.05	5	0.25
Monitor	0.7	110	77
TOTAL (Watts)			96.5

⁵¹

https://www.encuentra24.com/nicaragua-es/empleos-ofertas-de-trabajos/programador-en-ingeniero-de-sistema/9679058?search=f_category1.16|f_currency.NIO

Tabla 13: Consumo de energía por dispositivo
Fuente: Elaboración propia

$$CCe = Ce * CKH * NoH$$

Fórmula 11: Costo de consumo de energía

Donde;

CCe: Costo de consumo de energía

Ce: Consumo de energía

CKH: Costo de Kilowatts-Hora

NoH: Número de horas utilizadas al mes.

$$CCe = 0.0965 \text{ KW/Computadora} \times 3.5438^{52} \text{ C\$/KW-H} \times 80 \text{ Horas/Mes}$$

$$CCe = \text{C\$ } 27.35 / \text{Computadora-Mes}$$

Estudio Preliminar

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 27.35 / \text{Computadora-Mes} \times 1 \text{ Computadora} \times 2.5697 \text{ Meses}$$

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 70.3022$$

Análisis.

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 27.35 / \text{Computadora-Mes} \times 2 \text{ Computadora} \times 6.2407 \text{ Meses}$$

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 341.4678$$

Diseño y desarrollo

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 27.35 / \text{Computadora-Mes} \times 4 \text{ Computadoras} \times 22.2132 \text{ Meses}$$

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 2430.8470$$

Prueba e implementación

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 27.35 / \text{Computadora-Mes} \times 3 \text{ Computadoras} \times 8.2561 \text{ Meses}$$

$$\text{CUMT} = \text{C\$ } 677.6145$$

Durante las 4 etapas del desarrollo del sistema se deberá de realizar una inversión de C\$ 3,520.2320 en gastos de consumo de energía eléctrica.

⁵² http://www.ine.gob.ni/DGE/tarifasdge/2017/06/tarifasocial_junio17.pdf

Cálculo del costo abastecimiento técnico de materiales

Se ha realizado una proyección del total de materiales que serán utilizados durante las cuatro etapas del ciclo del desarrollo de software los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Costo total
6	Lapiceros	6	C\$36.00
3	Cuadernos universitarios	15	C\$45.00
3	Folder tamaño carta	3	C\$9.00
3	Correctores	15	C\$45.00
3	Lápiz mecánico 0.5 mm.	15	C\$45.00
3	Cajas de minas 0.5 mm.	7	C\$21.00
3	Borradores	5	C\$15.00
	TOTAL		C\$216.00

Tabla 14: Materiales a utilizar durante el desarrollo del proyecto
Fuente: Gonper Librerías (precio ya incluyen IVA)

Sustituyendo en la fórmula:

$$CTP = (CFT + CCe + ATM)$$

$$CTP = (C\$ 449,752.80 + C\$ 3,520.2320 + C\$216.00) + 15\%$$

$$CTP = C\$ 453,489.00 + C\$ 68,023.35$$

$$\underline{CTP \text{ (Córdobas)} = C\$ 521,512.40}$$

$$\underline{CTP \text{ (Dólares)}^{53} = \$ 17,426.3828}$$

RELACION COSTO-BENEFICIO

Basándose en los resultados obtenidos de los cálculos estimados a través de la metodología de estimación de costos se obtuvo un costo total de inversión en el proyecto de US\$ 17,426.38

⁵³ Está calculado a una tasa oficial de 29.9266 Córdobas por Dólar estadounidense al jueves 1 de Junio de 2017. Fuente: http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/mercados_cambiarior/tipo_cambio/cordoba_dolar/index.php

A.2 Viabilidad Financiera – Flujo de Efectivo (Indicadores Financieros)

		Flujo de Efectivo Proyectado para el año 2017												Total
		Impresiones Donald Rodríguez S. A.												
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
	Inversión	133,676.45	137,676.60	107,400.00	104,410.00	114,500.00	103,000.00	111,000.00	91,000.00	106,000.00	121,000.00	138,000.00	147,000.00	1414,663.05
Ventas		133,676.45	137,676.60	107,400.00	104,410.00	114,500.00	103,000.00	111,000.00	91,000.00	106,000.00	121,000.00	138,000.00	147,000.00	1414,663.05
Total de Ingresos		133,676.45	137,676.60	107,400.00	104,410.00	114,500.00	103,000.00	111,000.00	91,000.00	106,000.00	121,000.00	138,000.00	147,000.00	1414,663.05
Costo de Ventas		10,694.12	11,014.13	8,592.00	8,352.80	9,160.00	8,240.00	8,880.00	7,280.00	8,480.00	9,680.00	11,040.00	11,760.00	113,173.04
Utilidad Bruta		122,982.33	126,662.47	98,808.00	96,057.20	105,340.00	94,760.00	102,120.00	83,720.00	97,520.00	111,320.00	126,960.00	135,240.00	1301,490.00
Gastos Administrativos		51,675.06	59,097.72	53,675.06	50,097.72	58,925.06	51,347.77	55,925.03	59,347.71	56,925.09	52,347.90	57,487.56	55,910.22	662,761.90
Gastos Operativos		4,650.76	5,318.79	4,830.76	4,508.79	5,303.26	4,621.30	5,033.25	5,341.29	5,123.26	4,711.31	5,173.88	5,031.92	59,648.57
Gastos Financieros		2,583.75	2,954.89	2,683.75	2,504.89	2,946.25	2,567.39	2,796.25	2,967.39	2,846.25	2,617.40	2,874.38	2,795.51	33,138.10
Total de Egresos		58,909.57	67,371.40	61,189.57	57,111.40	67,174.57	58,536.46	63,754.53	67,656.39	64,894.60	59,676.61	65,535.82	63,737.65	755,548.57
Utilidad antes de IR		64,072.77	59,291.07	37,618.43	38,945.80	38,165.43	36,223.54	38,365.47	16,063.61	32,625.40	51,643.39	61,424.18	71,502.35	545,941.44
Impuestos		19,221.83	17,787.32	11,285.53	11,683.74	11,449.63	10,867.06	11,509.64	4,819.08	9,787.62	15,493.02	18,427.25	21,450.70	163,782.43
Flujo de Efectivos Neto	(521,512.30)	44,850.94	41,503.75	26,332.90	27,262.06	26,715.80	25,356.48	26,855.83	11,244.53	22,837.78	36,150.38	42,996.93	50,051.64	382,159.00

Flujo utilizado para el cálculo del VAN y la TIR.

	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas		1414,663.05	1428,809.68	1443,097.77	1457,528.75	1472,104.04
Total de Ingresos		1414,663.05	1428,809.68	1443,097.77	1457,528.75	1472,104.04
Costo de Ventas		113,173.04	114,304.77	115,447.82	116,602.30	117,768.32
Utilidad Bruta		1301,490.00	1314,504.90	1327,649.95	1340,926.45	1354,335.71
Gastos Administrativos		662,761.90	669,389.52	676,083.41	682,844.25	689,672.69
Gastos Operativos		59,648.57	60,245.06	60,847.51	61,455.98	62,070.54
Gastos Financieros		33,138.10	33,469.48	33,804.17	34,142.21	34,483.63
Total de Egresos		755,548.57	763,104.05	770,735.09	778,442.44	786,226.87
Utilidad antes de IR		545,941.44	551,400.85	556,914.86	562,484.01	568,108.85
Impuestos		163,782.43	165,420.25	167,074.46	168,745.20	170,432.65
Flujo de Efectivos Neto	(521,512.30)	382,159.00	385,980.59	389,840.40	393,738.80	397,676.19

VAN	953,644.59
Periodo de Recuperación	1.46 años
TIR	53%

Costo del Software (\$)	17,426.38
Tipo de Cambio	29.9266
Total	521,512.30

A.3 Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos (N° 312)

El Presidente de la República de Nicaragua Hace saber al pueblo nicaragüense que: La Asamblea Nacional de la República de Nicaragua En uso de sus facultades; ha dictado La siguiente:

TÍTULO I

DERECHO DE AUTOR

Capítulo I

Disposiciones Generales

El Derecho de Autor de una obra literaria, artesanal, artística o científica corresponde al autor por el solo hecho de su creación.

El Derecho de Autor comprende facultades de carácter moral y patrimonial que confieren al autor la plena disposición y el derecho exclusivo de explotación de la obra, sin más limitaciones que las establecidas en la presente Ley.

Capítulo II

Del Autor

Se presumirá autor, salvo prueba en contrario, a quien aparezca como tal en la obra, mediante su nombre, firma, seudónimo, iniciales o signo que lo identifique.

Cuando la obra se divulgue en forma anónima o seudónima el ejercicio de los Derechos de Autor corresponderá a la persona natural o jurídica que la haga accesible al público en cualquier forma o procedimiento con el consentimiento del autor, mientras éste no revele su identidad.

Capítulo III

De la Obra

Están protegidas por esta Ley todas las creaciones originales y derivadas, literarias, artísticas o científicas, independientemente de su género, mérito o forma actual o futura, tales como:

- 1) Las obras artísticas artesanales producto del arte popular en sus diversas expresiones y formas.
- 2) Las obras literarias, ya sean orales como los discursos, alocuciones, sermones, conferencias, alegatos de estrado y las explicaciones de cátedra; ya escritas como las novelas, cuentos, poemas, comprendiendo también los programas de cómputo, sean estos programas fuente o programa objeto y cualquiera que sea su modo o formas de expresión.

A.4 Requerimientos del Sistema haciendo uso de la herramienta REM.

- Organizaciones

Organización	Universidad Nacional de Ingeniería
Dirección	Costado Sur de Villa Progreso Managua, Nicaragua
Teléfono	(505) 2277-1650
Fax	(505) 2267-3709
Comentarios	Ninguno

Organización	Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Dirección	Monseñor Lezcano
Teléfono	(505) 2268 1491
Fax	(505) 2268 1492
Comentarios	Ninguno

- Participantes

Participante	Katherine Arguello
Organización	Universidad Nacional de Ingeniería
Rol	Analista de Sistemas
Es desarrollador	Sí
Es cliente	No
Es usuario	No
Comentarios	Ninguno

Participante	Diana López
Organización	Universidad Nacional de Ingeniería
Rol	Analista de Sistemas
Es desarrollador	Sí
Es cliente	No
Es usuario	No
Comentarios	Ninguno

Participante	Ronaldo Tinoco
Organización	Universidad Nacional de Ingeniería
Rol	Analista de Sistemas
Es desarrollador	Sí
Es cliente	No
Es usuario	No
Comentarios	Ninguno

Participante	Donald Rodríguez
Organización	Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Rol	Propietario Donald Rodríguez, S. A
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

Participante	Patricia Rodríguez
Organización	Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Rol	Administradora
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

Participante	Maria Jose Padilla
Organización	Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Rol	Recepcionista/Encargada de Compras
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

Participante	Mercedes Rivas
Organización	Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Rol	Responsable de Ventas
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

Participante	José Antonio Espinales
Organización	Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Rol	Jefe de Produccion
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

Reuniones

Reunión	Reunión Preliminar
Fecha	08/05/2017
Hora	14:45
Lugar	Oficinas de Impresiones Donald Rodríguez, S.A
Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Donald Rodríguez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Resultados	Reunión con el señor Donald Rodríguez, dueño de Impresiones Donald Rodríguez para solicitar que nos permita realizar nuestro trabajo monográfico.
Comentarios	Ninguno

Reunión	Reunion de Observacion de Procesos
Fecha	01/07/2017
Hora	14:00
Lugar	Oficinas y Taller de Impresiones Donald Rodriguez, S.A.
Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • José Antonio Espinales • Katherine Arguello • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas • Ronaldo Tinoco
Resultados	Reunión para conocer sobre el proceso del negocio y aclarar todas las dudas.
Comentarios	Ninguno

- **Objetivos**

OBJ-0001	Crear Modulo Control de Inventario
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Donald Rodríguez • José Antonio Espinales • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas • Patricia Rodríguez
Descripción	El sistema deberá <i>ingresar la información relacionada con la gestión del inventario y creará los reportes pertinentes del mismo.</i>
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0002] Administrar Proveedores : El sistema deberá <i>Administrar (Crear, modificar y borrar) la información para proveedores.</i> • [OBJ-0003] Registrar las entradas de materiales.: El sistema deberá <i>almacenar la informacion de los materiales comprados y aumentar las existencias del inventario para actualizarlo.</i> • [OBJ-0004] Registrar las salidas de materiales.: El sistema deberá <i>almacenar la informacion de los materiales utilizados en la producción y disminuir las existencias del inventario para actualizarlo.</i> • [OBJ-0005] Generar reportes : El sistema deberá <i>generar reportes relacionados al inventario.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

OBJ-0006	Crear Modulo de Facturación
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Donald Rodríguez • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas • Patricia Rodríguez
Descripción	El sistema deberá <i>ingresar la información relacionada con la facturación y generará la factura de cada venta realizada.</i>
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0007] Administrar Clientes: El sistema deberá <i>administrar (Crear, modificar y borrar) la información para clientes.</i> • [OBJ-0008] Generar factura: El sistema deberá <i>generar las facturas de cada uno de los clientes.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

OBJ-0009	Crear Roles y Permisos del Sistema
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Donald Rodríguez • Katherine Arguello • Patricia Rodríguez • Ronaldo Tinoco
Descripción	El sistema deberá <i>crear roles y permisos para el vital funcionamiento del sistema, principalmente para garantizar la seguridad del mismo.</i>
Subobjetivos	<ul style="list-style-type: none"> • [OBJ-0010] Definir Usuarios del Sistema: El sistema deberá <i>administrar (Crear, modificar y borrar) la información para usuarios del sistema.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

• Requisitos Funcionales

FRQ-0001	Gestionar Usuario
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Donald Rodríguez • Katherine Arguello • Patricia Rodríguez • Ronaldo Tinoco
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>crear y modificar los usuarios del sistema. También crear, editar, asignar o eliminar cualquiera de las funciones del sistema asociadas con cualquier rol.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	A los usuarios del sistema se le asignan roles distintos roles según sus funciones dentro de la empresa.

FRQ-0002	Gestionar Material
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • José Antonio Espinales • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>crear, modificar y dar de baja los materiales utilizados en la empresa para la producción.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Los materiales que sean parte del proceso de producción: Papelería entre otros.

FRQ-0003	Gestionar Cliente
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>crear modificar y dar de baja a los clientes del negocio, ya sean personas naturales o jurídicas que tengan o hayan tenido una relación comercial con Impresiones Donald Rodríguez, S.A.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Los clientes pueden ser personas naturales o personas jurídicas. El sistema guardara registros de los clientes que llevan años con la empresa. Los clientes esporádicos no tendran un registro con su información personal almacenado.

FRQ-0004	Gestionar Proveedor
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Donald Rodríguez • Maria Jose Padilla • Patricia Rodríguez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>crear, modificar y dar de baja a los proveedores del negocio, ya sean personas naturales o jurídicas que tengan o hayan tenido una relación comercial con Impresiones Donald Rodríguez.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Se guardarán registros de los proveedores con los que trabaja la imprenta.

FRQ-0005	Gestionar Producto
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Donald Rodríguez • José Antonio Espinales • Mercedes Rivas • Patricia Rodríguez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>ingresar, modificar y dar de baja a los productos que facturarán una vez terminado el proceso de producción en Impresiones Donald Rodríguez.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Los productos terminados podrian ser: Calendarios, Tarjetas de presentación, folletos, brochures, etc.

FRQ-0006	Gestionar Compra
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Donald Rodríguez • José Antonio Espinales • Maria Jose Padilla • Patricia Rodríguez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>registrar las compras con los materiales utilizados en el proceso de producción de Impresiones Donald Rodríguez.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Las compras realizadas pueden ser al crédito o al contado, eso no afecta su registro en ese sistema con la fecha del día de compra o la fecha en la que ingreso a bodega.

FRQ-0008	Generar Factura
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Donald Rodríguez • Mercedes Rivas • Patricia Rodríguez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>generar un factura por los productos que compre un cliente de Impresiones Donald Rodriguez, S.A.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	La facturación puede realizarse al crédito o de contado. Impresiones Donald Rodríguez, S. A. cuenta con sus políticas de crédito para cada uno de sus clientes dependiendo de los años y la confianza depositada.

FRQ-0009	Generar Cotizacion
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>mostrar una cotización que muestre el precio de los productos que un cliente solicite antes de la creación de la orden de trabajo.</i>
Importancia	importante
Urgencia	puede esperar
Estado	en construcción
Estabilidad	baja
Comentarios	Cuando las cotizaciones son realizadas por teléfono, se envían por correo electrónico y si está interesado tiene 10 días hábiles para solicitar que realicen su pedido.

FRQ-0010	Gestionar Órdenes de Trabajo
Versión	1.0 (01/07/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • José Antonio Espinales • Maria Jose Padilla • Mercedes Rivas
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>crear, modificar o eliminar una orden de trabajo siempre y cuando un cliente solicite productos para ser facturados. Esta orden de trabajo será enviada al taller de produccion para ser ejecutada por los operarios.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Se llena la orden de trabajo con todos los detalles que el cliente solicitó y se envía al taller, donde el jefe del taller gestiona en bodega el material que necesita la orden y asigna el trabajo a uno de los operarios.

• Requisitos No Funcionales

NFR-0001	Requerimiento de Hardware
Versión	1.0 (26/06/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá trabajar en un servidor con capacidad mínima de 16GB DDR3 de RAM, Disco Duro 250 GB SATA Dual Port Gigabit, Procesador 2x Intel Xeon E5506 Quad Core 2.13 GHz CPU. Monitor a color de 15" y Estabilizador Tripp Lite LS-604
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Estos son los requerimientos mínimos para poder soportar el sistema y ser capaz de almacenar la información necesaria.

NFR-0002	Requerimiento de Software
Versión	1.0 (26/06/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ser instalado en maquinas con sistemas Windows 7 o superiores, y deberá tener instalado NetBeans 8 o superiores, MySql y iReport 5.5
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Estos son los requerimientos mínimos para que el sistema pueda ser ejecutado de manera eficiente.

NFR-0003	Requerimientos de red
Versión	1.0 (26/06/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá tener siempre conexión a red porque este se conecta a una base de datos via IP privada
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	La conexión a base de datos via IP privada es con el propósito de alcanzar un alto grado de seguridad.

NFR-0004	Requerimiento de Facilidad de uso
Versión	1.0 (18/10/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	?
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0001] Gestionar Usuario • [FRQ-0002] Gestionar Material • [FRQ-0003] Gestionar Cliente • [FRQ-0008] Generar Factura • [FRQ-0009] Generar Cotizacion • [FRQ-0010] Gestionar Órdenes de Trabajo • [FRQ-0007] Generar Reporte de Material • [FRQ-0005] Gestionar Producto • [FRQ-0006] Gestionar Compra • [FRQ-0004] Gestionar Proveedor
Descripción	El sistema deberá <i>mostrar de forma amigable, fácil y correcta la información disponible para el usuario</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Esto es con la intención de facilitar los procedimientos y reducir el error humano.

NFR-0005	Requerimiento de Rendimiento
Versión	1.0 (18/10/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	?
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0001] Gestionar Usuario • [FRQ-0003] Gestionar Cliente • [FRQ-0010] Gestionar Órdenes de Trabajo • [FRQ-0009] Generar Cotizacion • [FRQ-0008] Generar Factura • [FRQ-0005] Gestionar Producto • [FRQ-0007] Generar Reporte de Material • [FRQ-0004] Gestionar Proveedor • [FRQ-0002] Gestionar Material • [FRQ-0006] Gestionar Compra
Descripción	El sistema deberá <i>trabajar de manera rápida y eficiente a la hora que realice consultas a la base de datos</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	De esta manera se reduce el tiempo de espera.

NFR-0006	Respaldo de la Información
Versión	1.0 (18/10/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	?
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> • [FRQ-0003] Gestionar Cliente • [FRQ-0004] Gestionar Proveedor • [FRQ-0007] Generar Reporte de Material • [FRQ-0006] Gestionar Compra • [FRQ-0001] Gestionar Usuario • [FRQ-0005] Gestionar Producto • [FRQ-0009] Generar Cotización • [FRQ-0002] Gestionar Material • [FRQ-0008] Generar Factura • [FRQ-0010] Gestionar Órdenes de Trabajo
Descripción	El sistema deberá <i>mantener la información respaldada para evitar pérdidas en caso de emergencia</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Como todo negocio se necesita el respaldo de los datos.

NFR-0007	Requerimiento de espacio
Versión	1.0 (26/06/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>ocupar un espacio de memoria no mayor a 5 GB</i>
Importancia	quedaría bien
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	El sistema no puede ser tan grande o pondrá en riesgo su funcionalidad de uso y rendimiento.

NFR-0008	Requerimiento de portabilidad
Versión	1.0 (26/06/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diana Lopez • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá <i>ser descargado desde cualquier ordenador sin ningún problema.</i>
Importancia	importante
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Cada maquina debe de tener instalada la última versión del sistema.

NFR-0009	Requerimiento de Seguridad
Versión	1.0 (18/10/2017)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • Diana López • Katherine Arguello • Ronaldo Tinoco
Fuentes	?
Dependencias	• [FRQ-0001] Gestionar Usuario
Descripción	El sistema deberá <i>garantizar confiabilidad y asegurar a los usuarios a la hora de utilizar la aplicación</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	validado
Estabilidad	alta
Comentarios	Se encriptará la base de datos y esta será normalizada para así mantener la integridad de los datos

Matriz de Rastreabilidad

La matriz de rastreabilidad es una herramienta que se utiliza para monitorear todos y cada uno de los requisitos durante el ciclo de vida del proyecto. Lo cual ayuda a asegurar que al final del proyecto se entreguen los requisitos aprobados en la documentación de requisitos. Además, indican las actualizaciones con respecto al avance del desarrollo de los requerimientos originales para mantener una rastreabilidad de los mismos.

TRM-0001	FRQ-0001	FRQ-0002	FRQ-0003	FRQ-0004	FRQ-0005	FRQ-0006	FRQ-0007	FRQ-0008	FRQ-0009	FRQ-0010
NFR-0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NFR-0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NFR-0003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NFR-0004	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
NFR-0005	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
NFR-0006	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
NFR-0007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NFR-0008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NFR-0009	↗	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A.5 Entrevistas

Las siguientes preguntas fueron realizadas a las personas asignadas a los diferentes puestos involucrados en el desarrollo del sistema.

- Entrevista Administradora

Objetivo: Conocer de manera más detallada el proceso de inventario y facturación desde el puesto del administrador.

1. Explíquenos paso a paso cómo lleva el control de las ventas y que herramientas utiliza para el mismo
2. Explíquenos paso a paso cómo lleva el control de los materiales y que herramientas utiliza para el mismo
3. Explíquenos paso a paso el proceso de la facturación y que herramientas utiliza para el mismo
4. Explíquenos como lleva el control de las compras a proveedores y que herramientas utiliza para el mismo
5. ¿Guarda información de sus clientes? De ser así, explicar el proceso y que herramientas utiliza.
6. ¿Genera algún tipo de reporte con respecto a sus ventas, compras, materiales, etc? De ser así, explique el proceso y que herramientas utiliza
7. ¿Realizan algún tipo de planeación con respecto a sus compras? De ser así, explique el proceso y que herramientas utiliza
8. ¿Tienen alguna alerta que les indique cuando un material se está agotando?

- Entrevista Encargada de Compras

Objetivo: Conocer de manera más detallada el proceso de inventario y facturación desde el puesto del encargado de compras.

1. ¿Tienen alguna alerta que les indique cuando un material se está agotando? De ser así, explíquenos el proceso y herramienta que utiliza para el mismo.
2. Explíquenos paso a paso cómo se lleva el control de los materiales y que herramientas se utiliza para el mismo
3. Explíquenos como lleva el control de las compras a proveedores y que herramientas utiliza para el mismo
4. ¿Guarda información de sus proveedores? De ser así, explicar el proceso y que herramientas utiliza.
5. ¿Genera algún tipo de reporte de compras? De ser así, explique el proceso y que herramientas utiliza
6. ¿Realizan algún tipo de planeación con respecto a sus compras? De ser así, explique el proceso y que herramientas utiliza

- Entrevista Vendedor

Objetivo: Conocer de manera más detallada el proceso de inventario y facturación desde el puesto del vendedor.

1. Explíquenos paso a paso el proceso de cotización hasta llegar a la generar la orden de pedido.
2. Explíquenos paso a paso el proceso de la facturación y que herramientas utiliza para el mismo
3. ¿Guarda información de sus clientes? De ser así, explicar el proceso y que herramientas utiliza.
4. ¿Genera algún tipo de reporte con respecto a sus ventas? De ser así, explique el proceso y que herramientas utiliza

- Entrevista Jefe de Producción

Objetivo: Conocer de manera más detallada el proceso de inventario y facturación desde el puesto de jefe de producción.

1. Explíquenos cuál es su rol en el proceso de compras de materiales?
2. Explíquenos paso a paso cómo lleva el control de los materiales y que herramientas utiliza para el mismo
3. ¿Genera algún tipo de reporte de los materiales? De ser así, explique el proceso y que herramientas utiliza.
4. ¿Tienen alguna alerta que les indique cuando un material se está agotando?

A.6 Diagramas UML

Anexo 6.1: Diagramas de Actividad

Diagrama de Actividad: Gestionar Orden de Trabajo

Breve Descripción: Este diagrama describe el proceso de la creación de una orden de trabajo, que puede estar compuesta por uno o varios productos con todas sus especificaciones. Esta orden de trabajo es enviada al taller para su realización.

Descripción paso por paso:

1. El cliente solicita al vendedor una orden de trabajo. Puede que haya solicitado una cotización antes.
2. El vendedor llena la orden de trabajo con las especificaciones de los productos que el cliente ha encargado. El vendedor envía la orden de trabajo al taller.
3. El encargado del taller recibe la orden de trabajo y solicita los materiales que va a utilizar al encargado de bodega.
4. El encargado de bodega entrega los materiales solicitados.
5. El encargado de taller recibe los materiales, asigna el trabajo a cada uno de los operarios. Una vez la orden de trabajo es finalizada, notifica al vendedor.
6. El vendedor recibe la notificación y el (los) producto(s) terminados. A su vez, el vendedor notifica al cliente.
7. El cliente recibe la notificación.

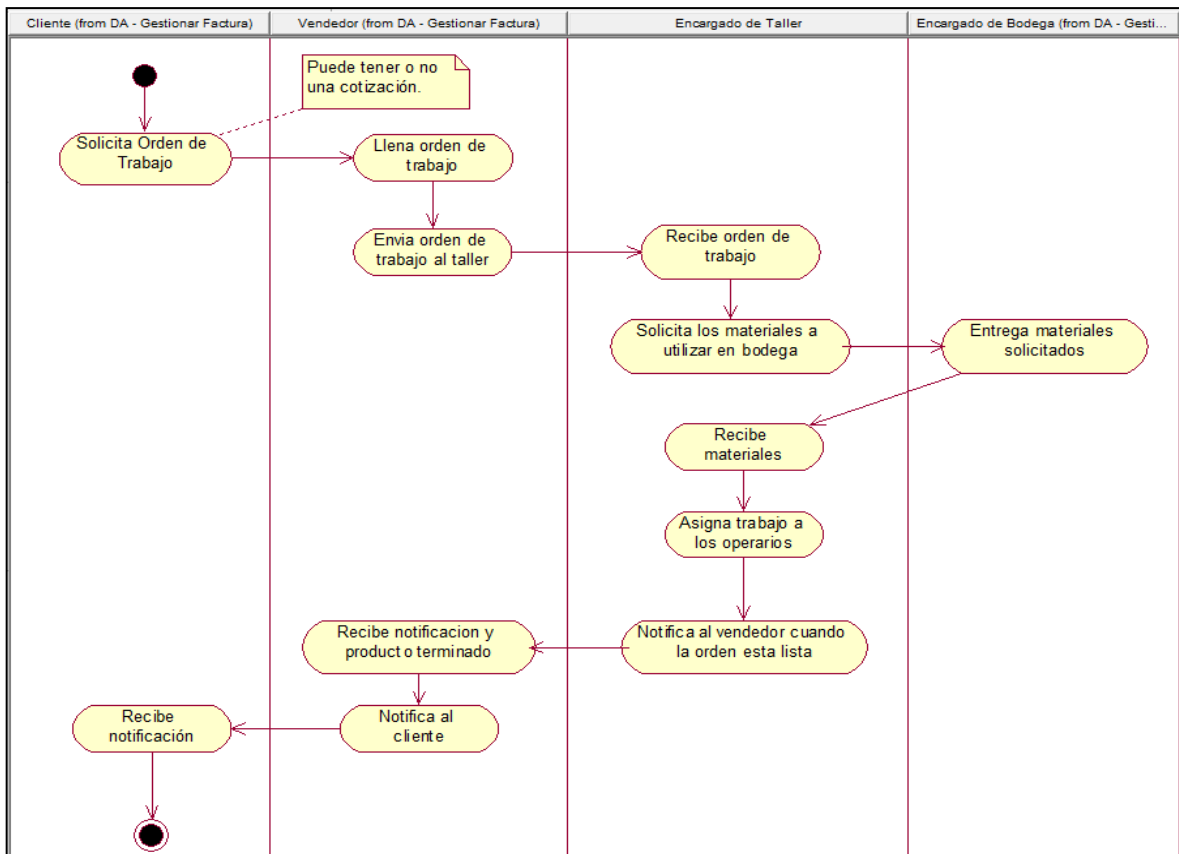
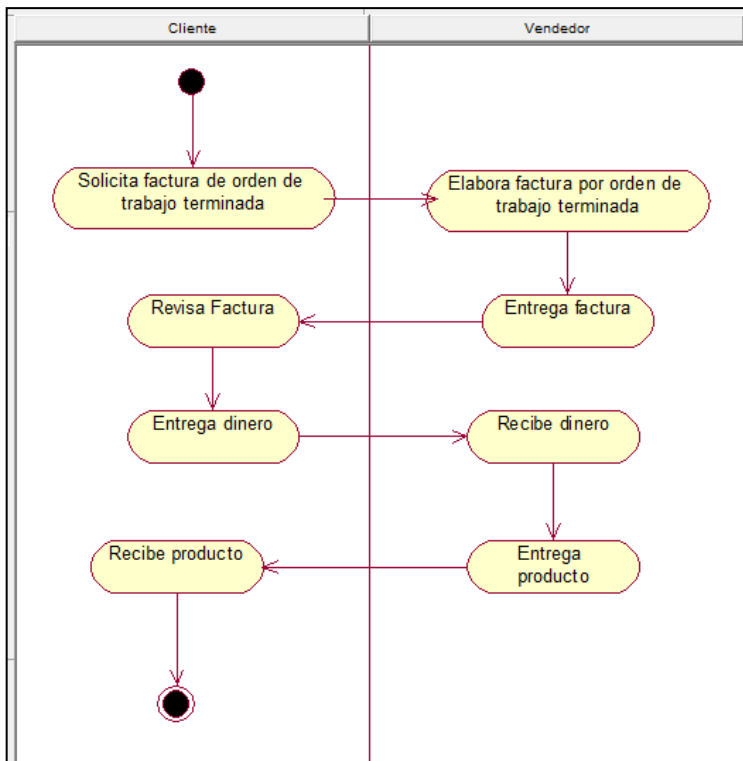


Diagrama de Actividad: Gestionar Factura

Breve Descripción: Este diagrama describe el proceso de facturación.

Descripción paso por paso:

1. El cliente solicita factura de orden de trabajo terminada.
2. El vendedor elabora factura por orden de trabajo terminada y la entrega al cliente.
3. El cliente revisa la factura y entrega el monto a cancelar al vendedor.
4. El vendedor recibe el dinero y entrega el producto.
5. El cliente recibe el producto.



Anexo 6.2: Diagramas de Caso de Uso

Diagrama de CUS: Gestionar cliente

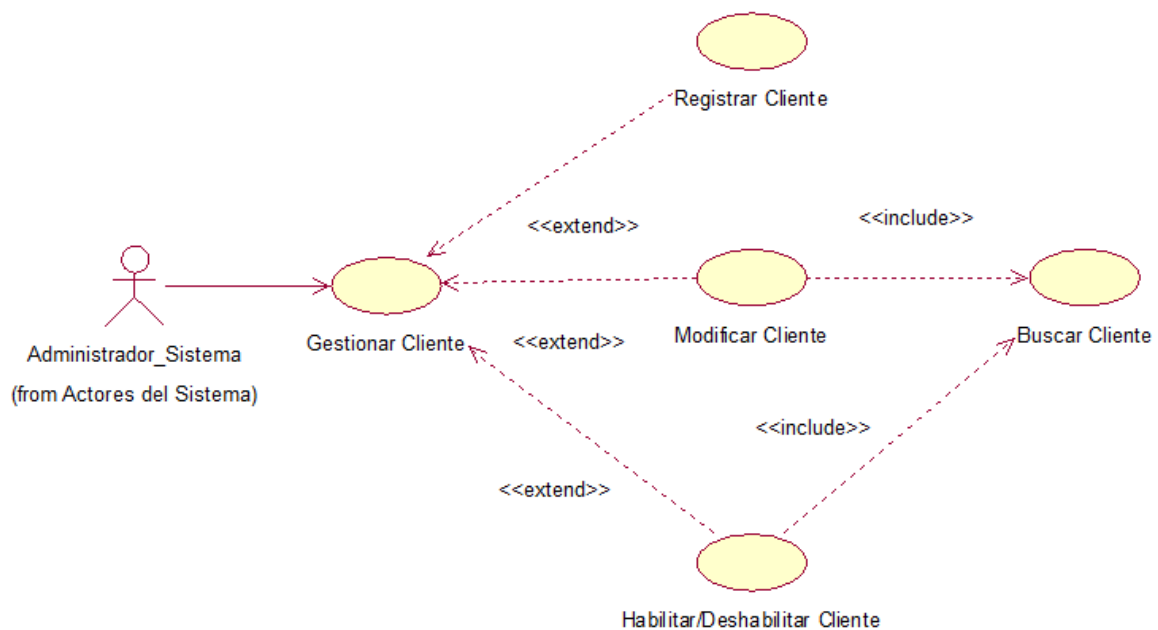


Diagrama de CUS: Gestionar vendedor

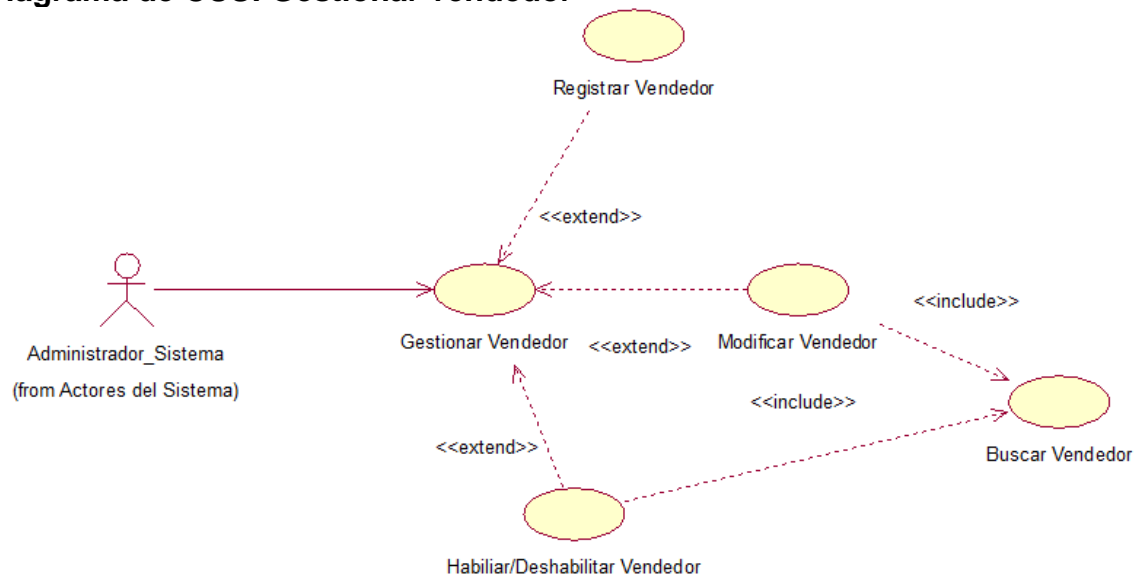


Diagrama de CUS: Gestionar producto

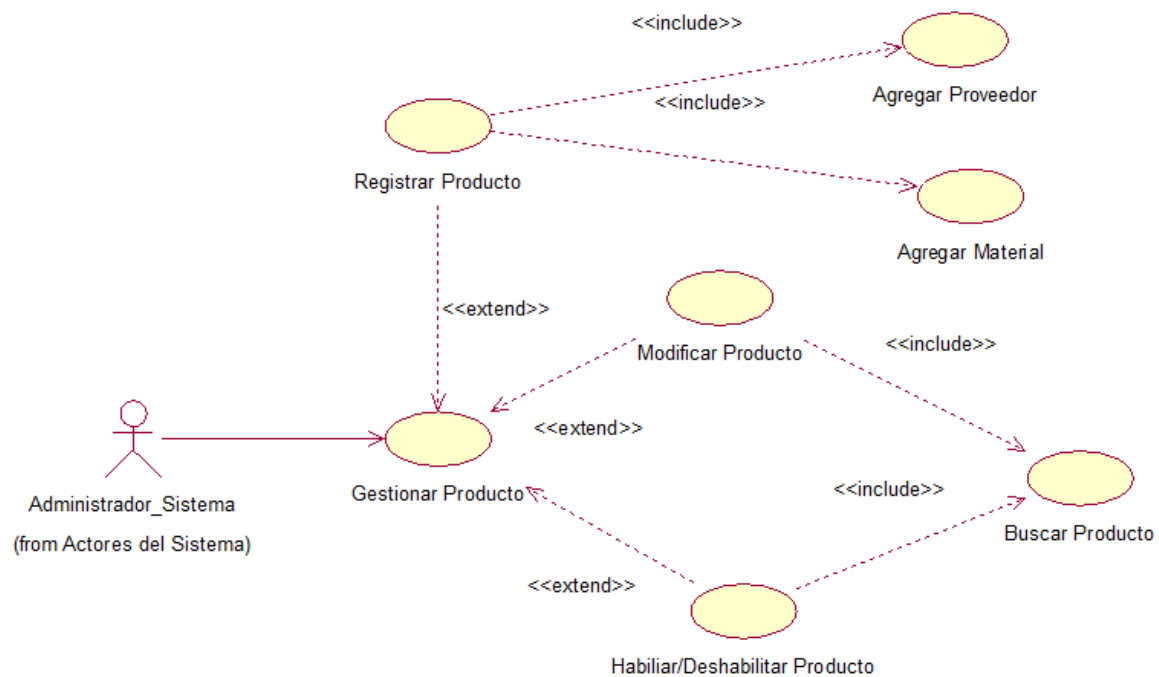


Diagrama de CUS: Gestionar proveedor

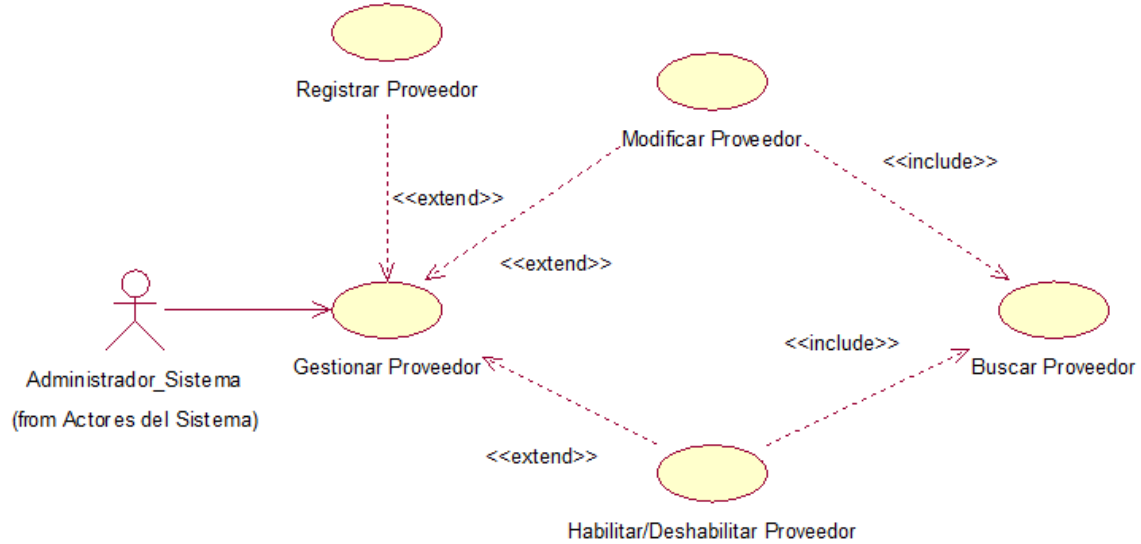


Diagrama de CUS: Gestionar compra

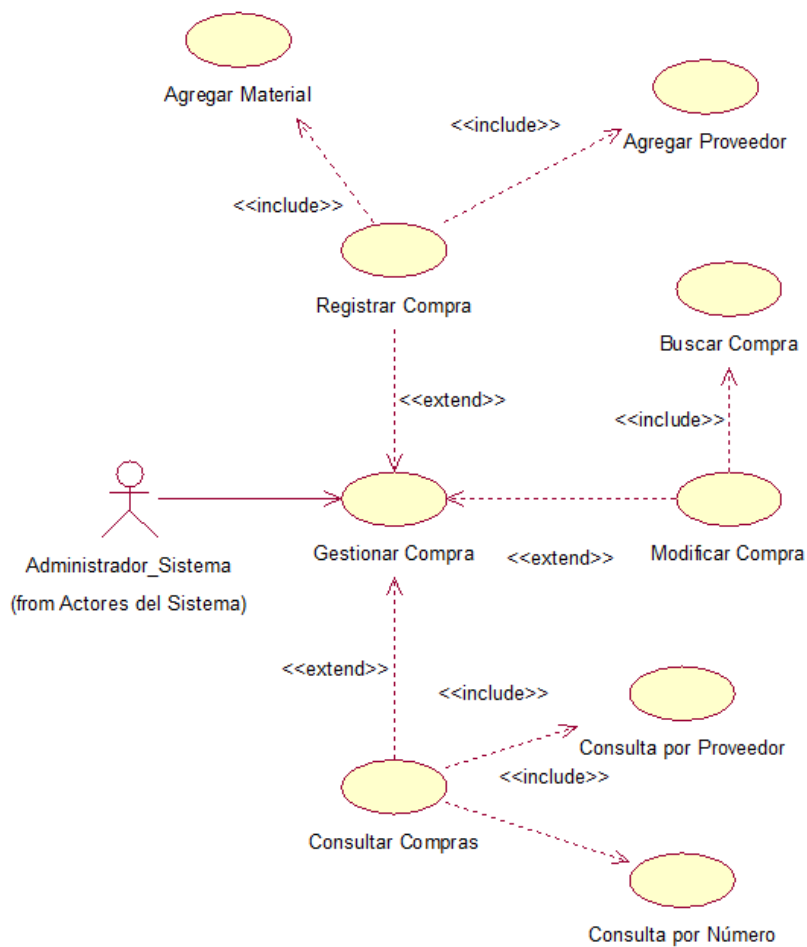


Diagrama de CUS: Gestionar material

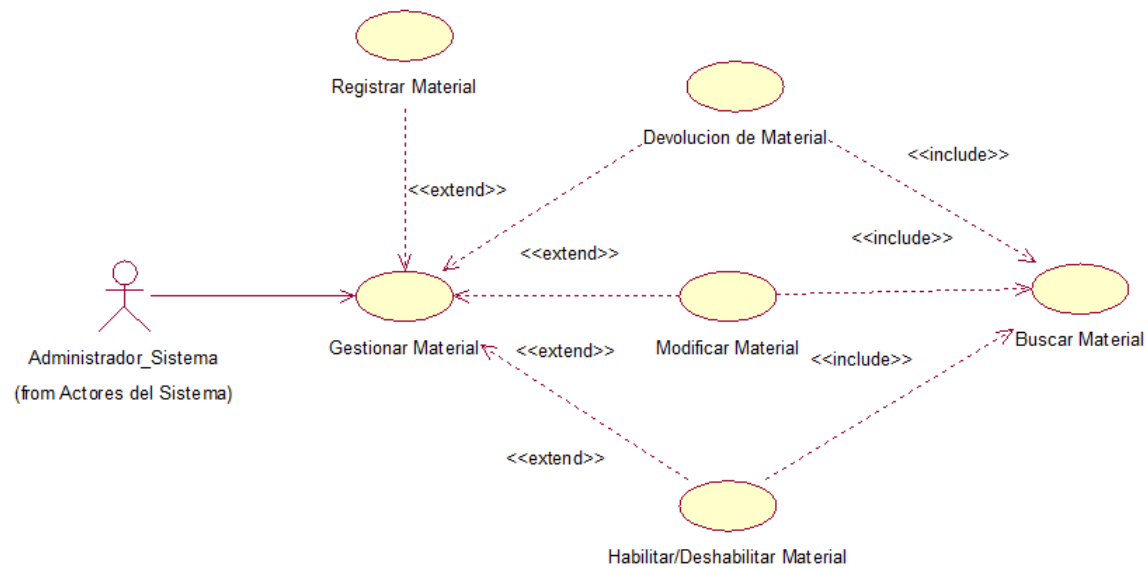


Diagrama de CUS: Gestionar orden de trabajo

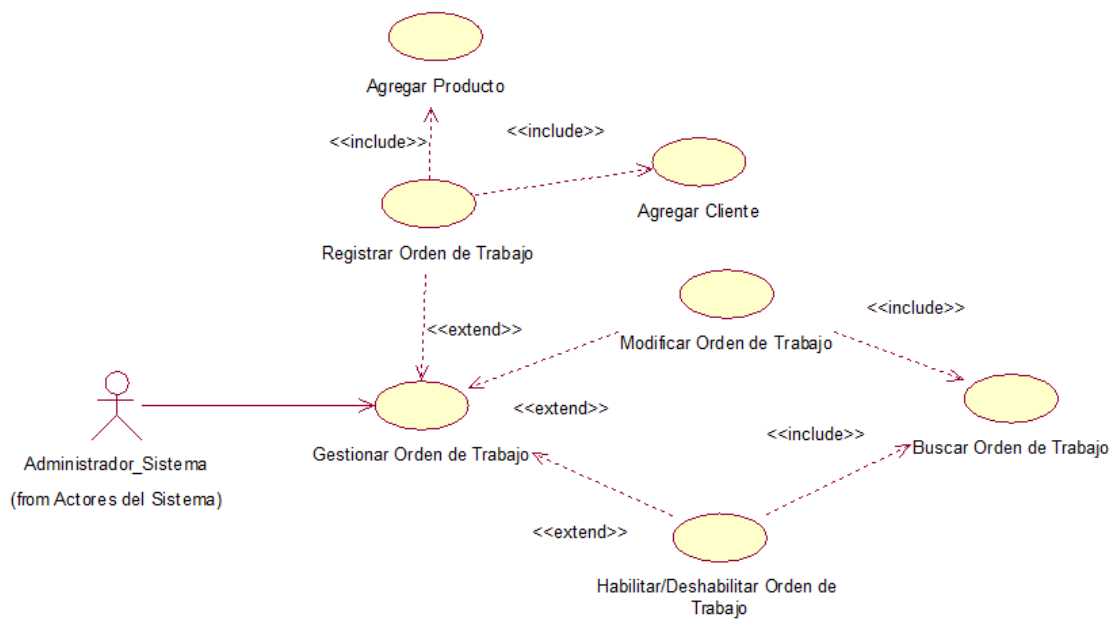


Diagrama de CUS: Gestionar factura

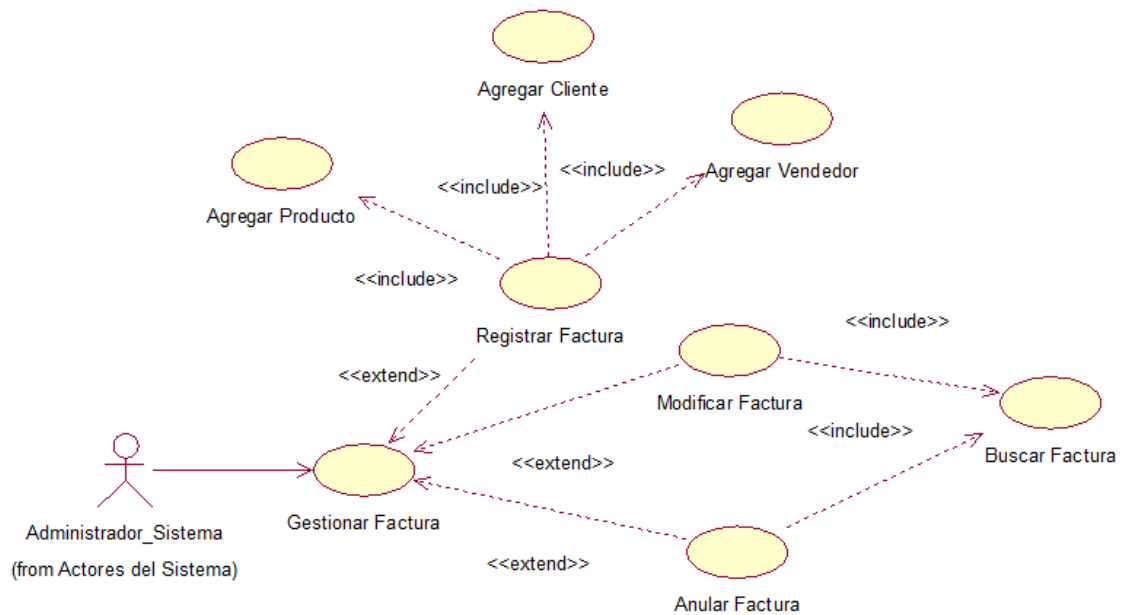
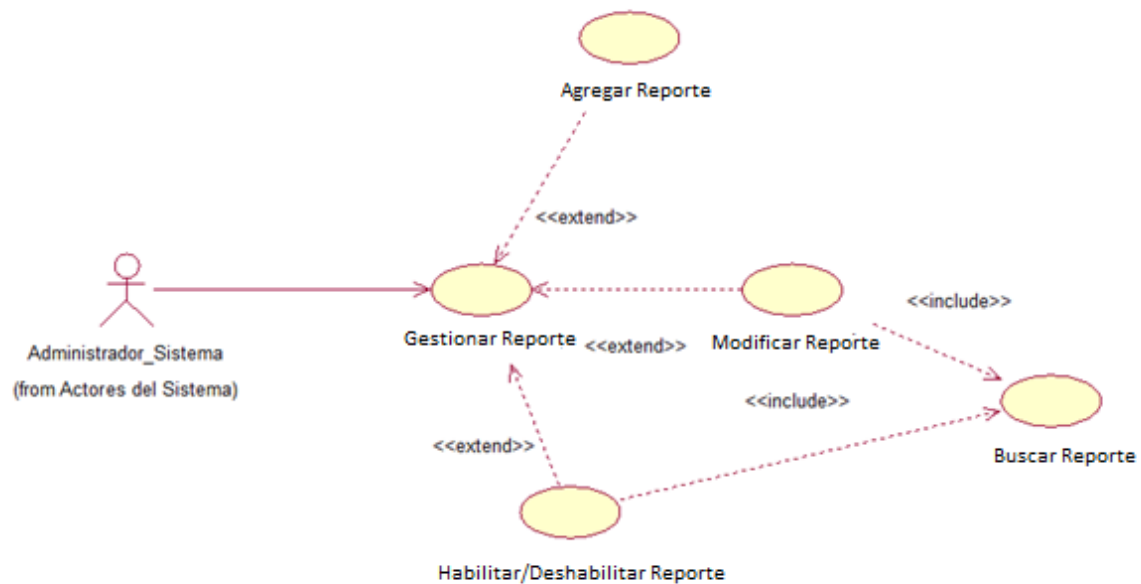


Diagrama de CUS: Gestionar Reporte



Anexo 6.3: Diagramas de Colaboración

Diagrama de colaboración: Agregar cotización

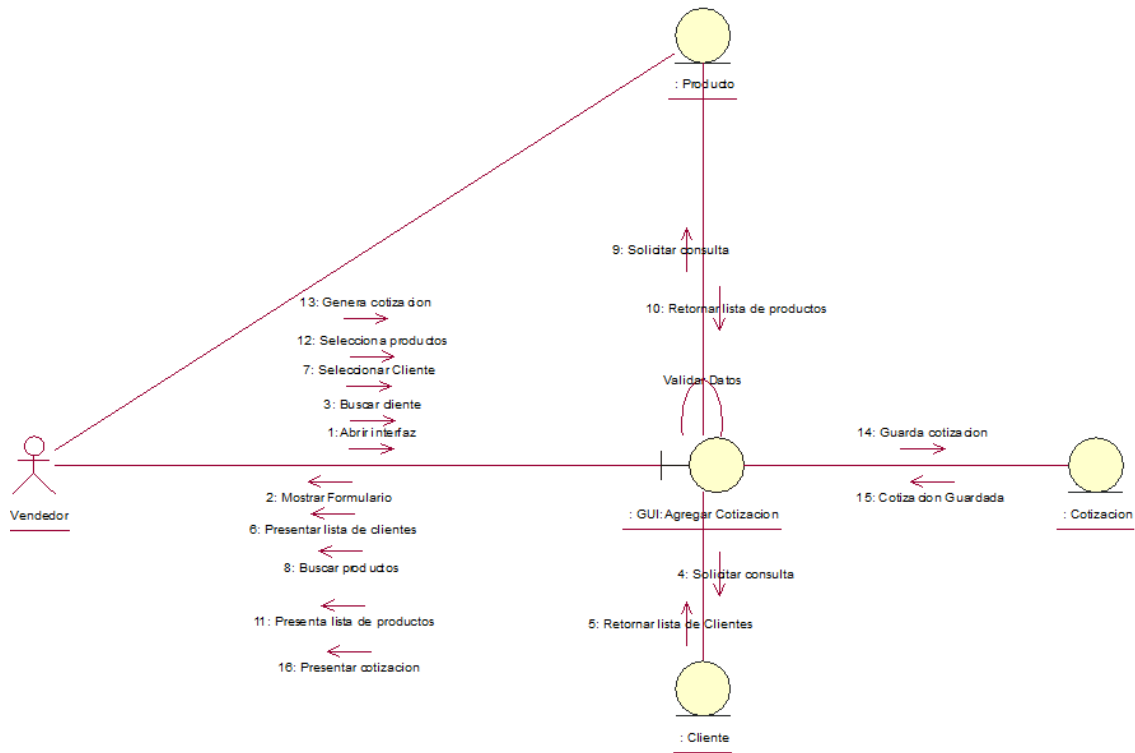


Diagrama de colaboración: Agregar orden de trabajo

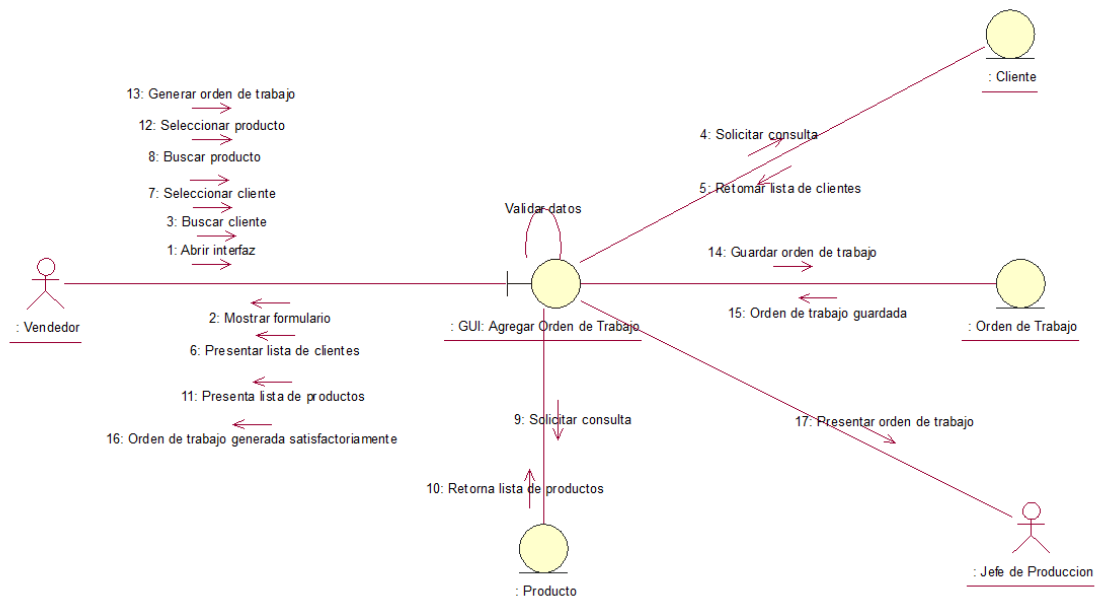


Diagrama de colaboración: Agregar producto

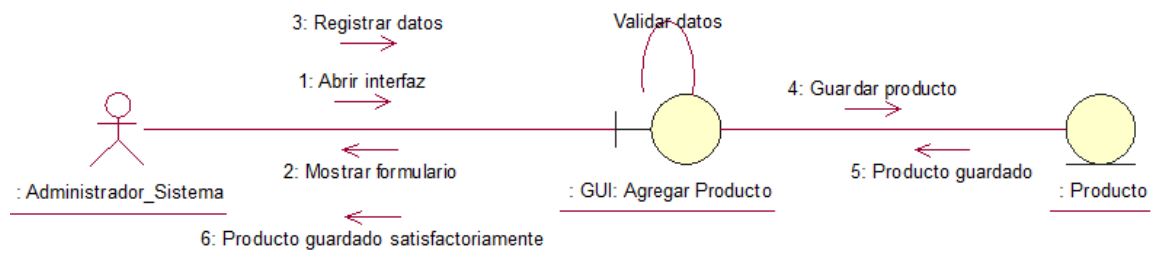


Diagrama de colaboración: Agregar proveedor

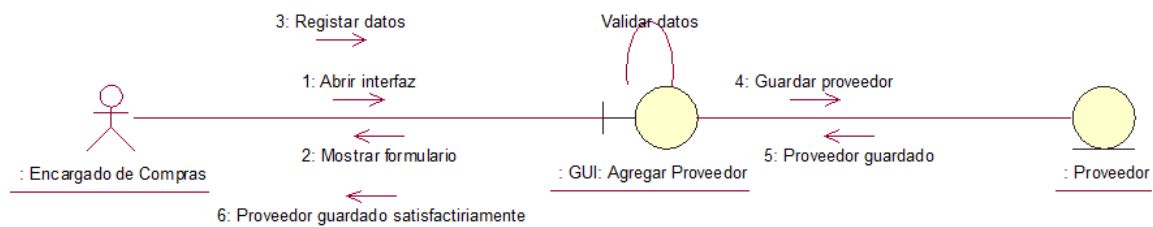


Diagrama de colaboración: Agregar rol

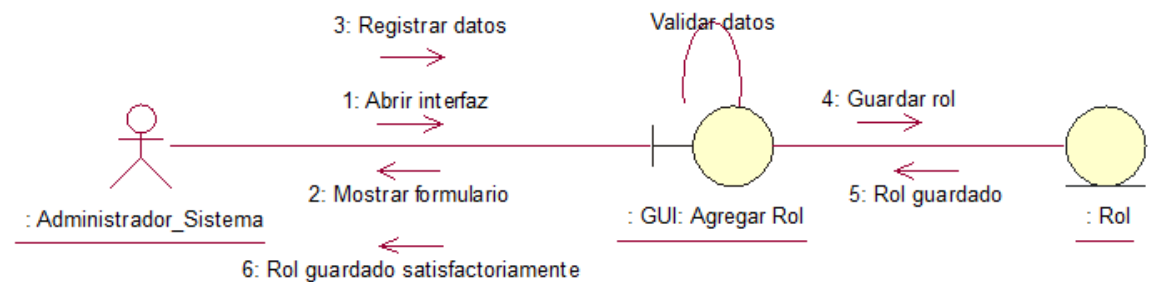


Diagrama de colaboración: Agregar usuario

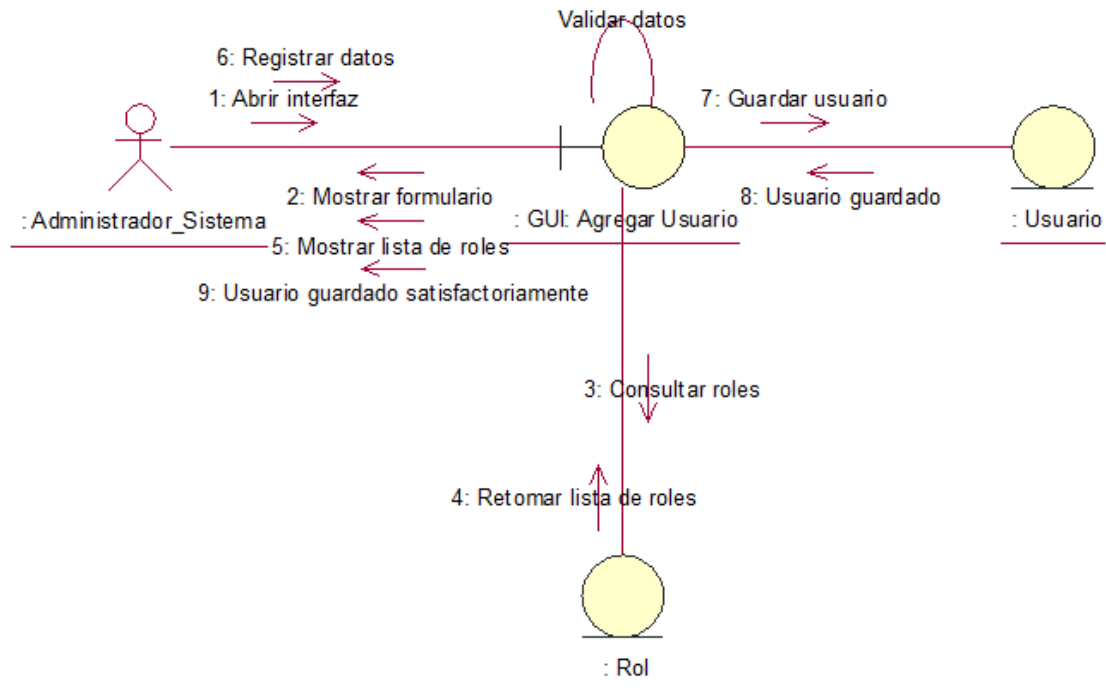


Diagrama de colaboración: Agregar usuario

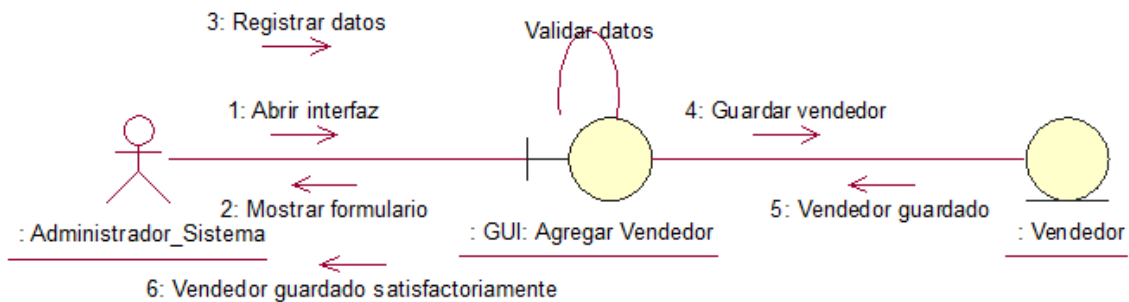


Diagrama de colaboración: Modificar cliente

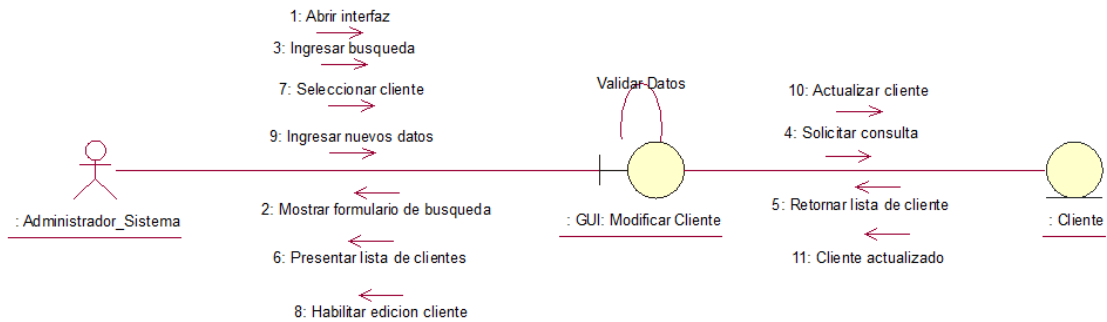


Diagrama de colaboración: Modificar cotización

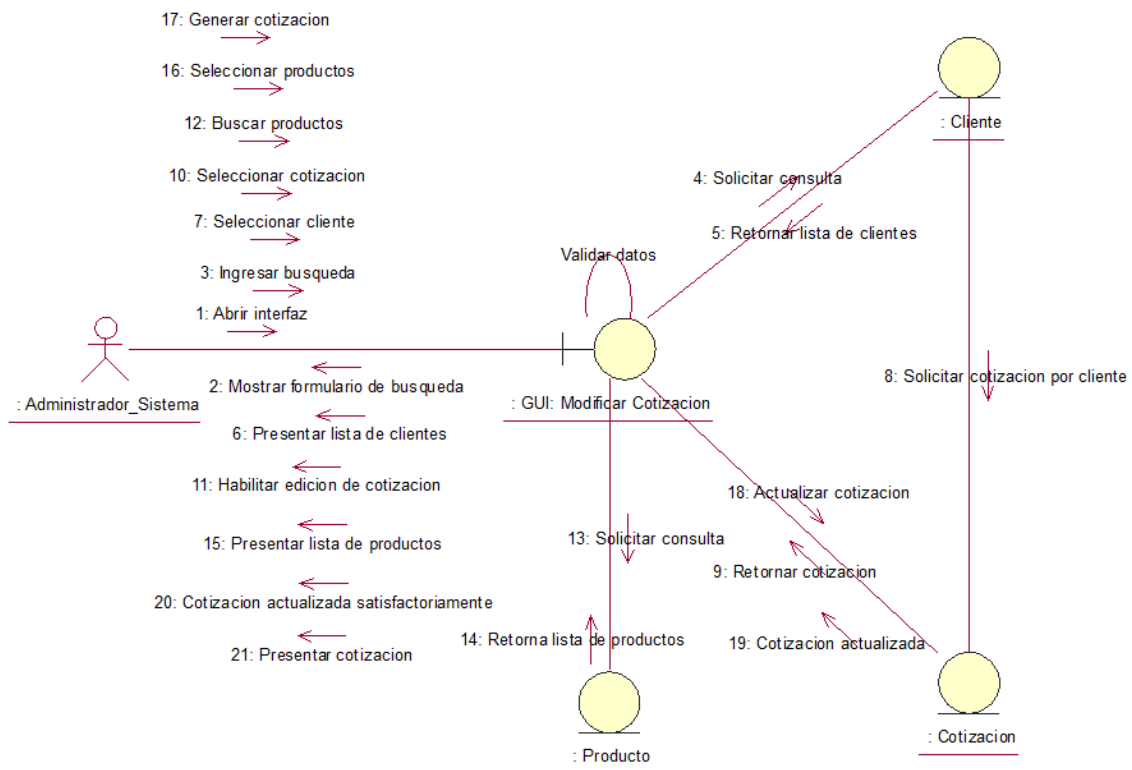


Diagrama de colaboración: Modificar orden de trabajo

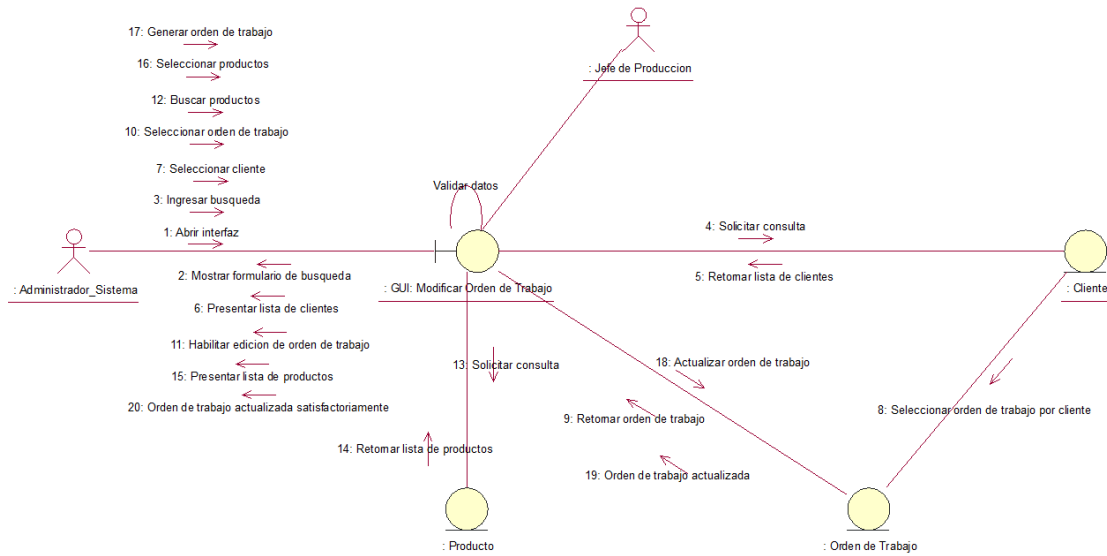


Diagrama de colaboración: Modificar producto

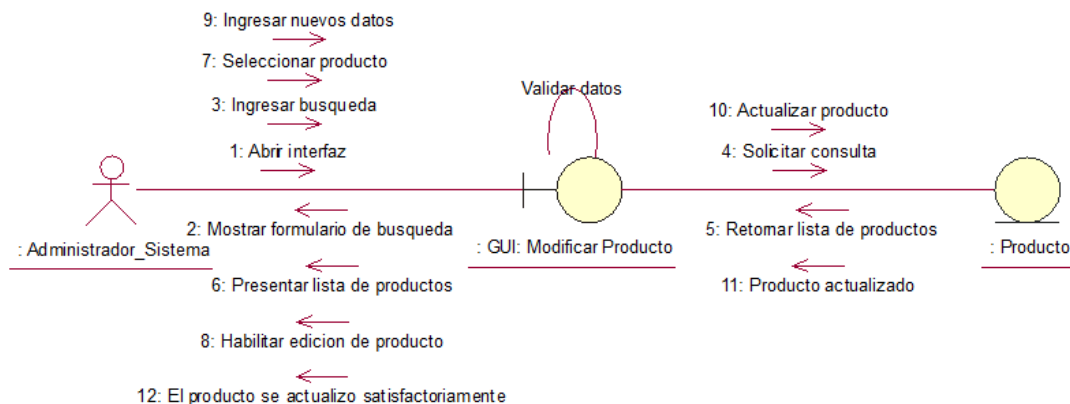


Diagrama de colaboración: Modificar proveedor

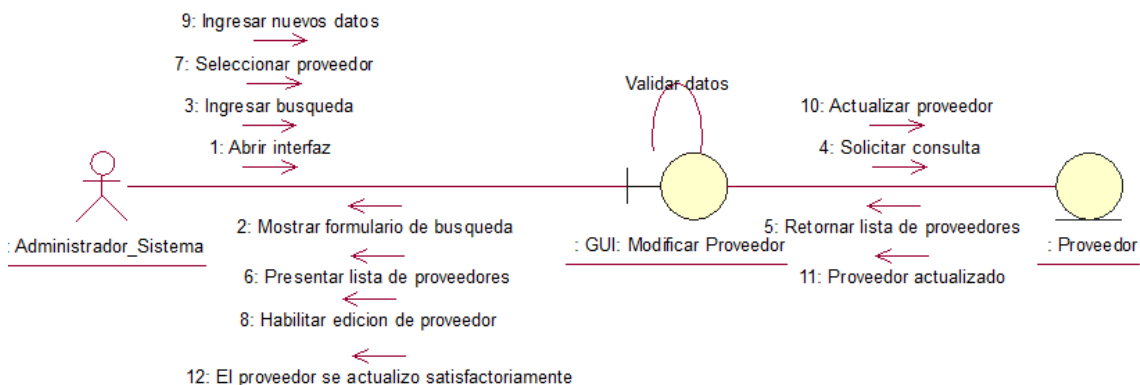


Diagrama de colaboración: Modificar rol

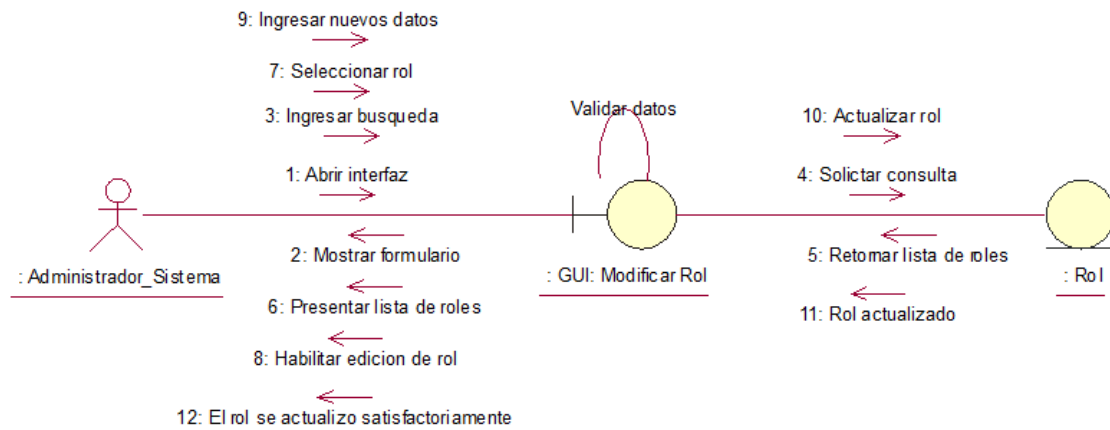


Diagrama de colaboración: Modificar usuario

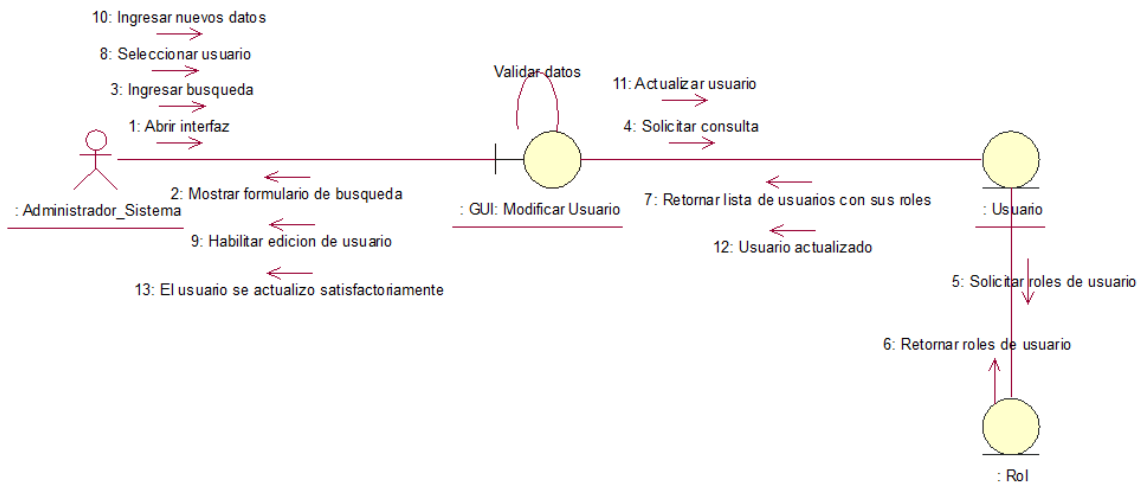
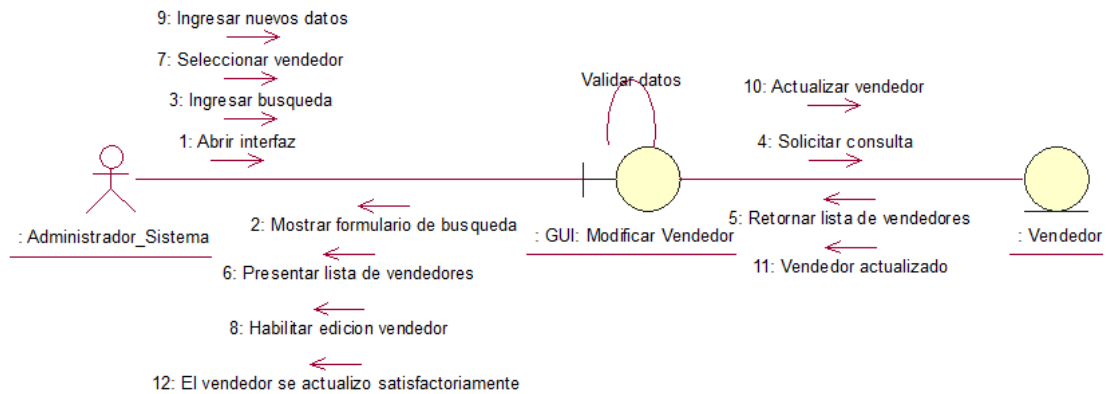


Diagrama de colaboración: Modificar vendedor



Anexo 6.4: Diagramas de Secuencia

Diagrama de secuencia: Modificar Usuario

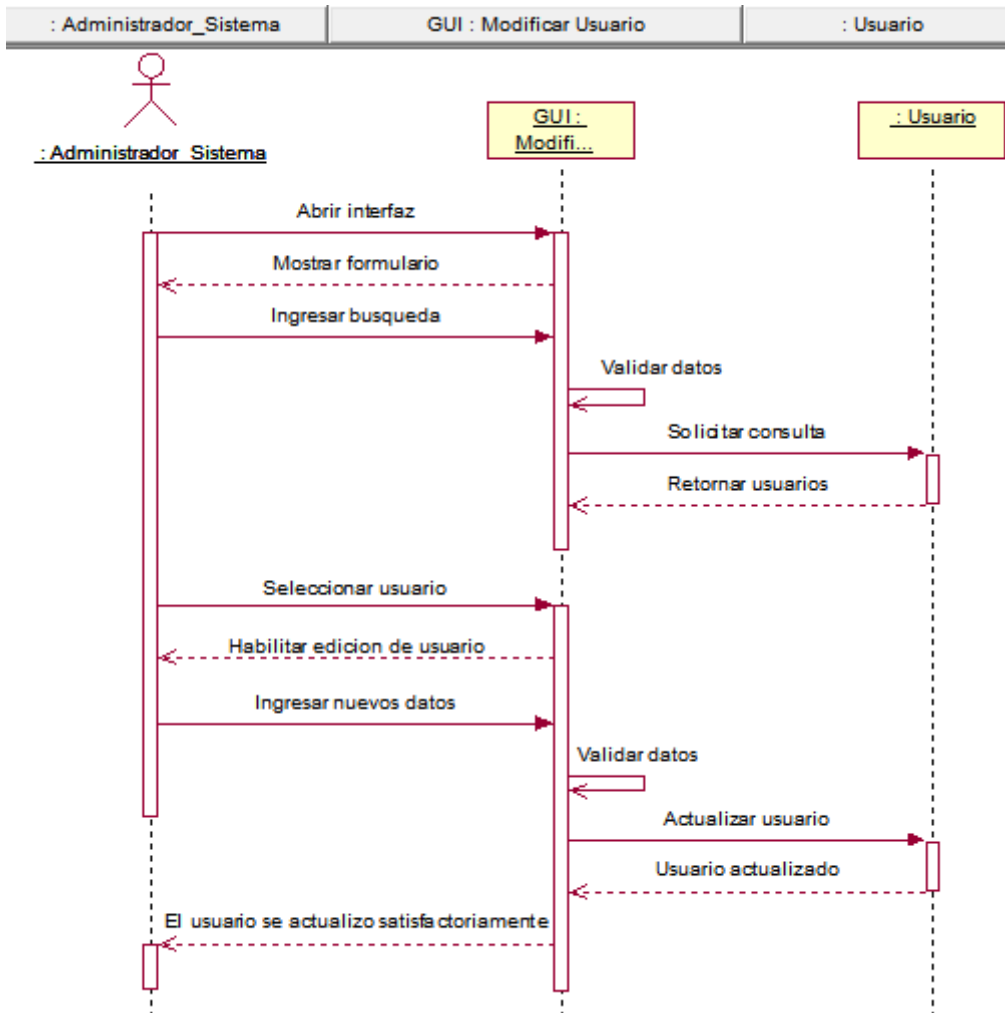


Diagrama de secuencia: Registrar Rol

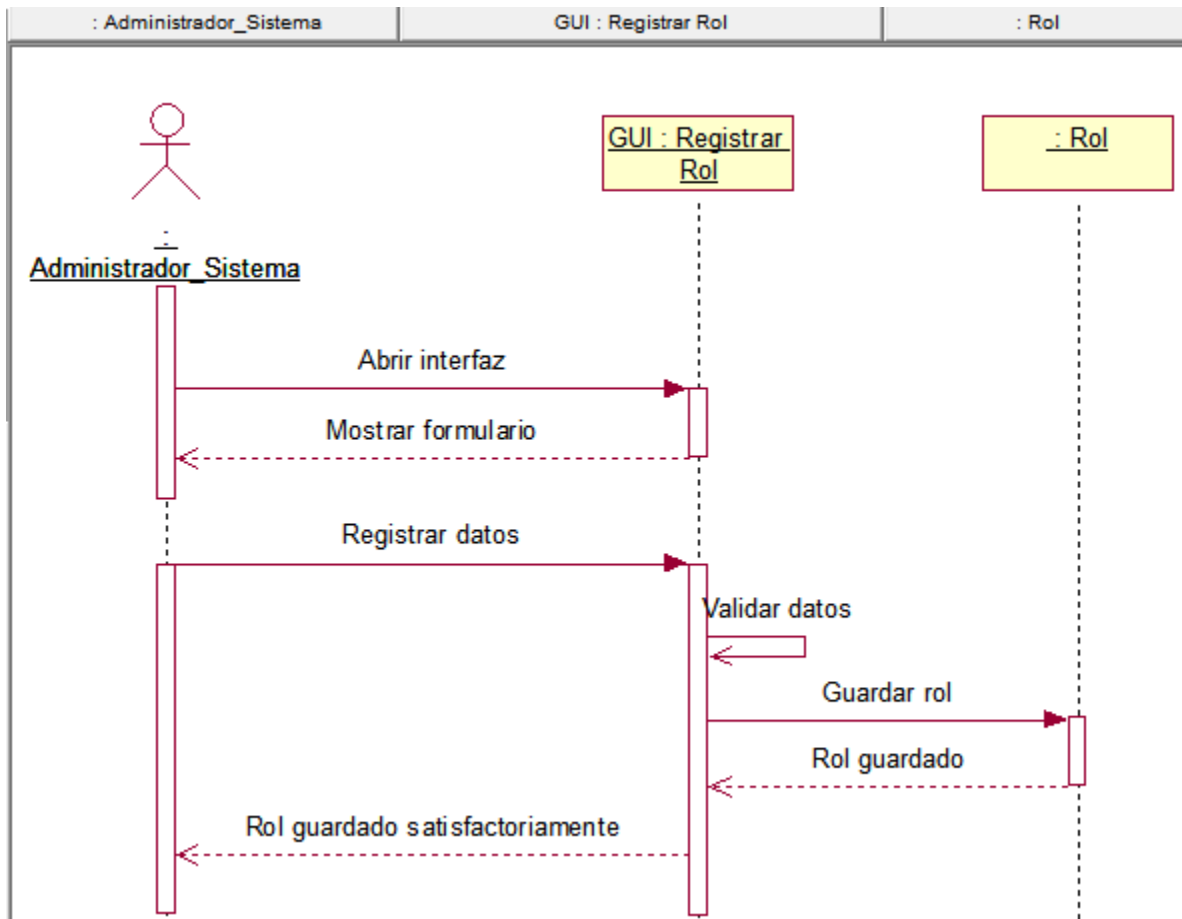


Diagrama de secuencia: Modificar Rol

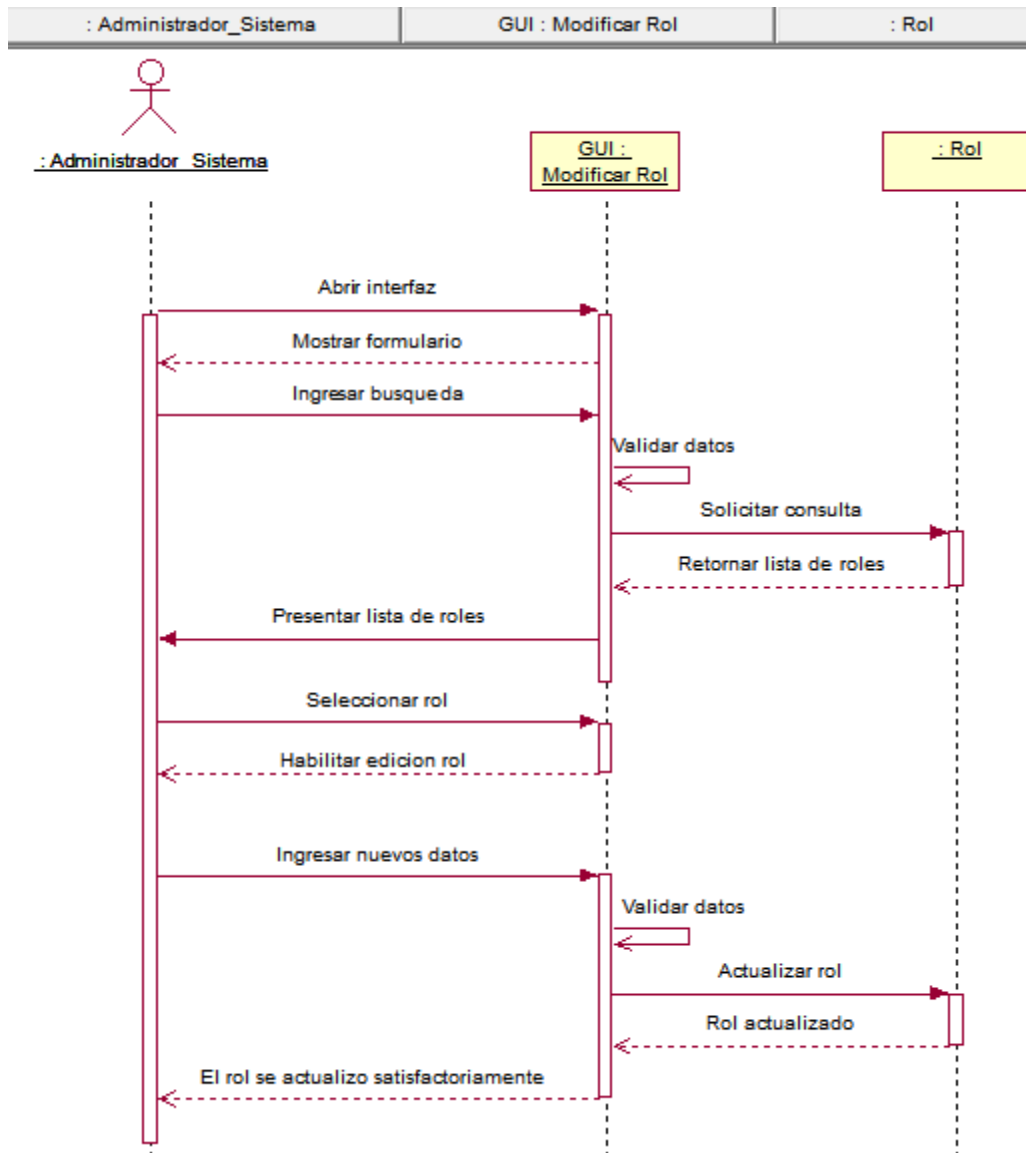


Diagrama de secuencia: Registrar Vendedor

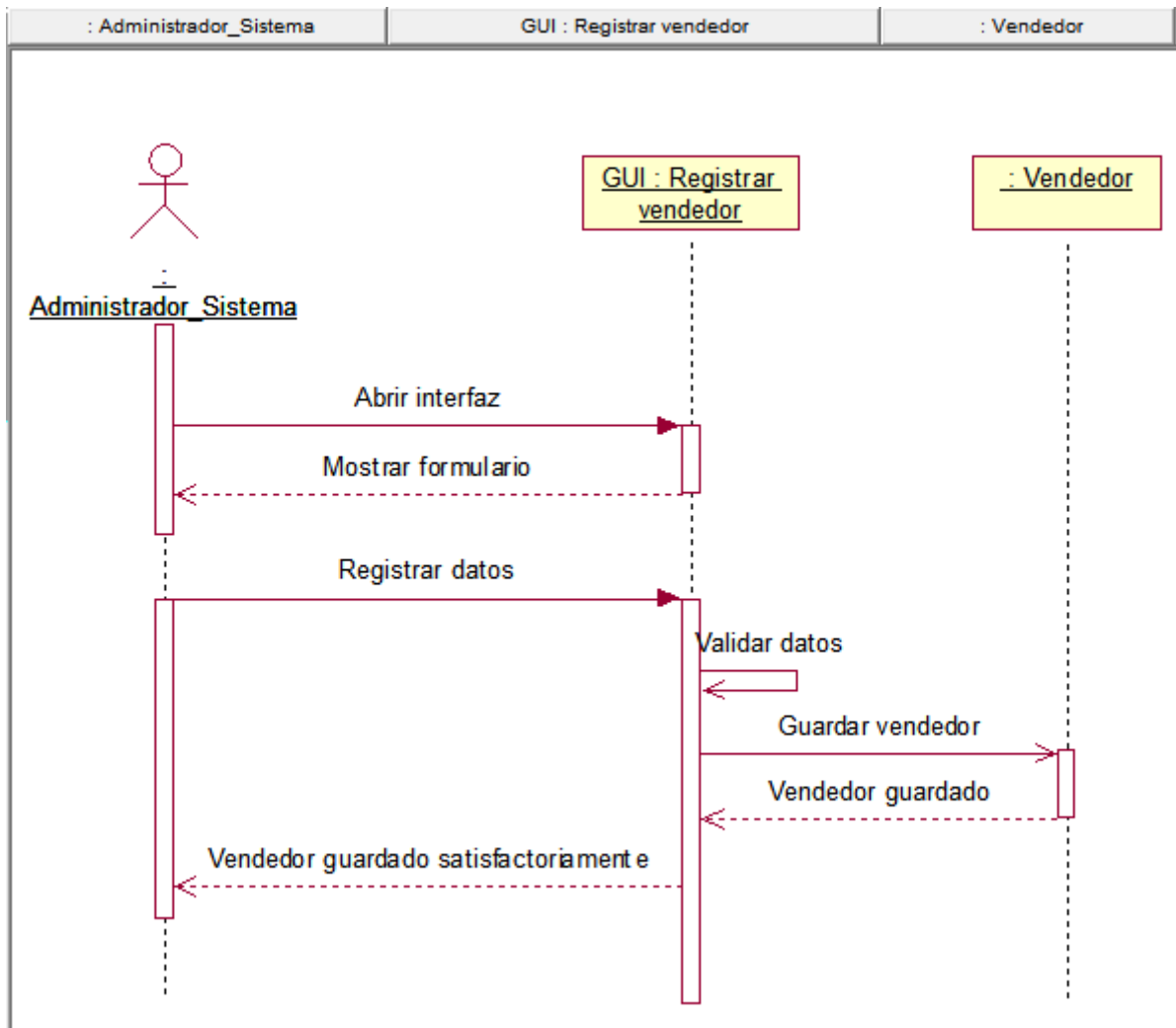


Diagrama de secuencia: Modificar Vendedor

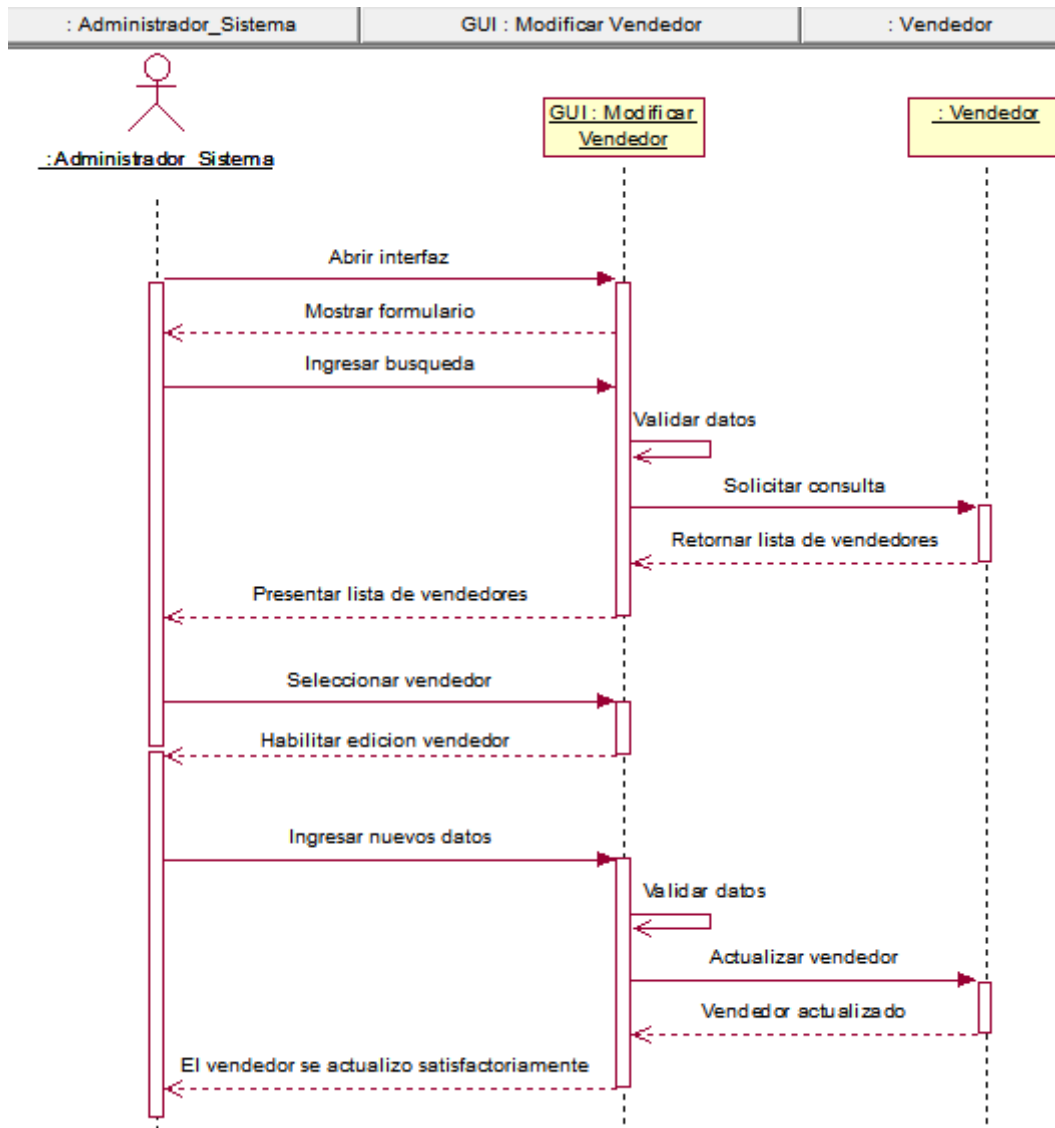


Diagrama de secuencia: Registrar Proveedor

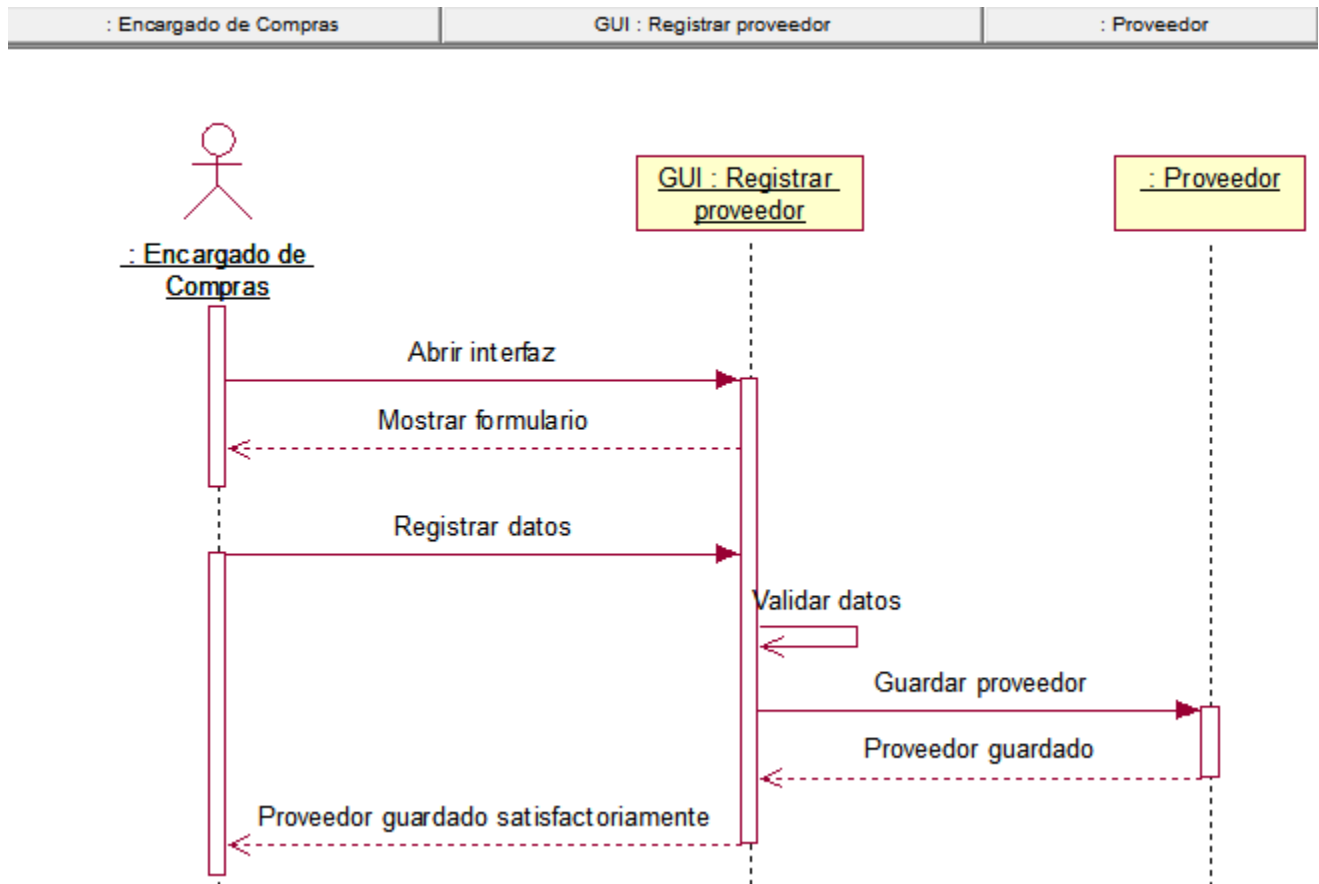


Diagrama de secuencia: Modificar Proveedor

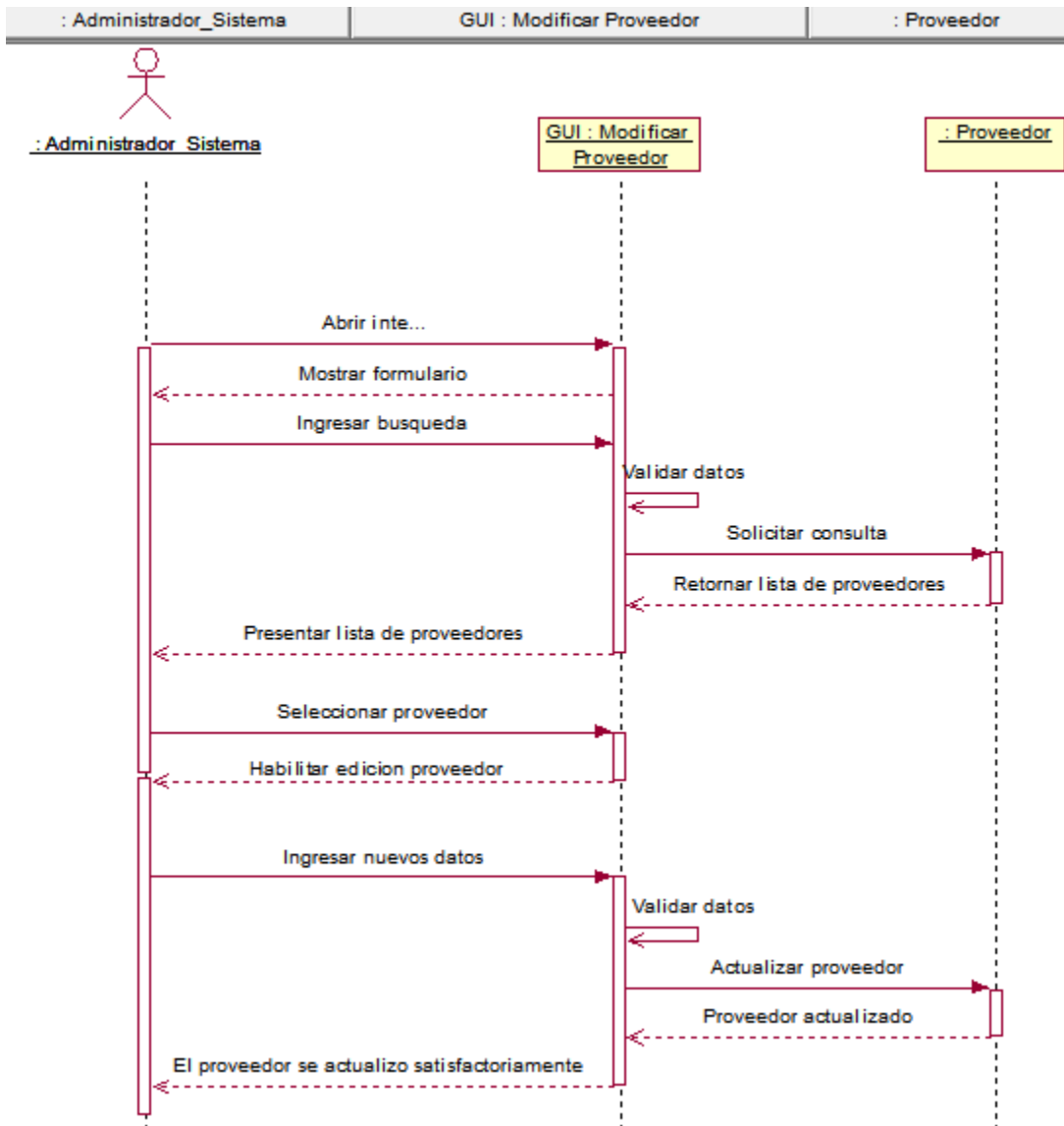


Diagrama de secuencia: Registrar Cliente

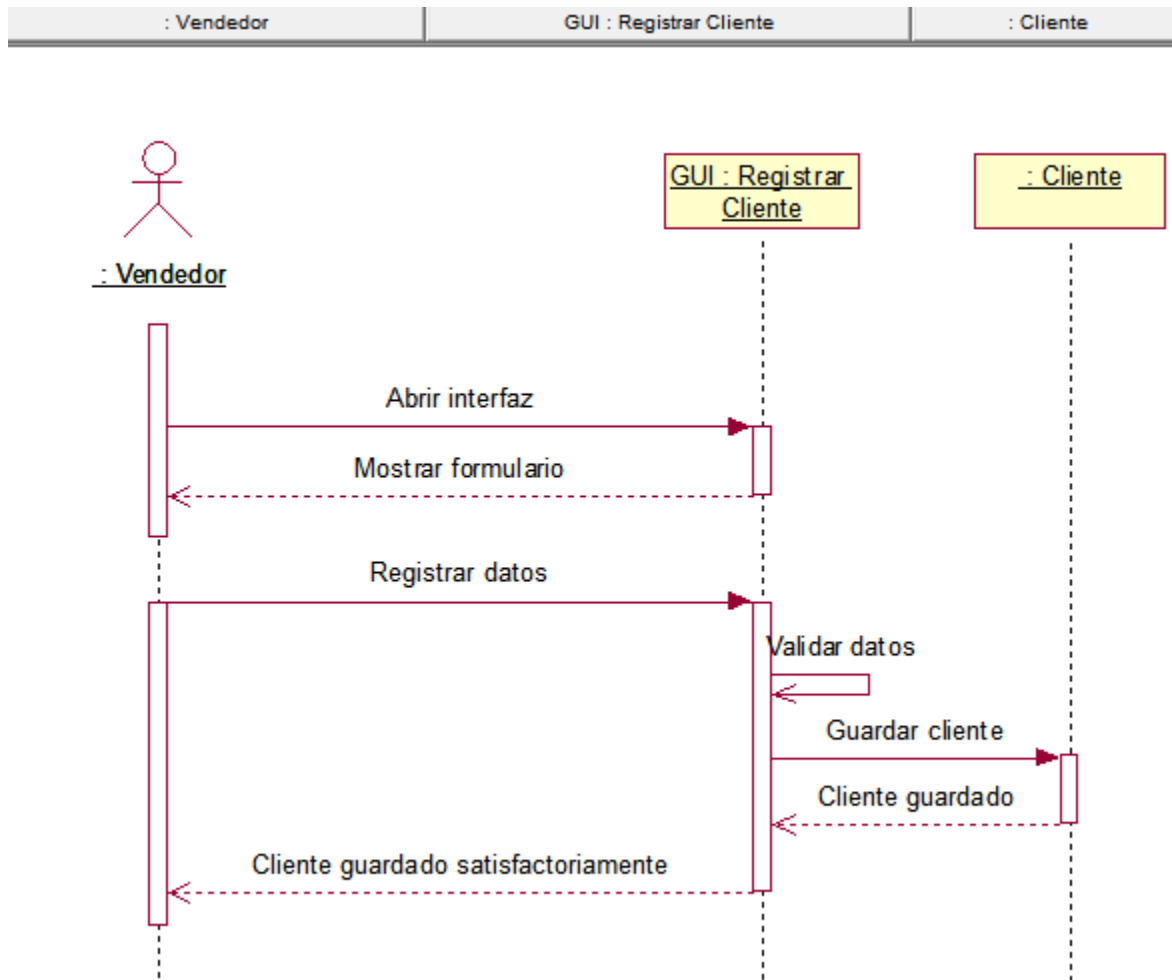


Diagrama de secuencia: Modificar Cliente

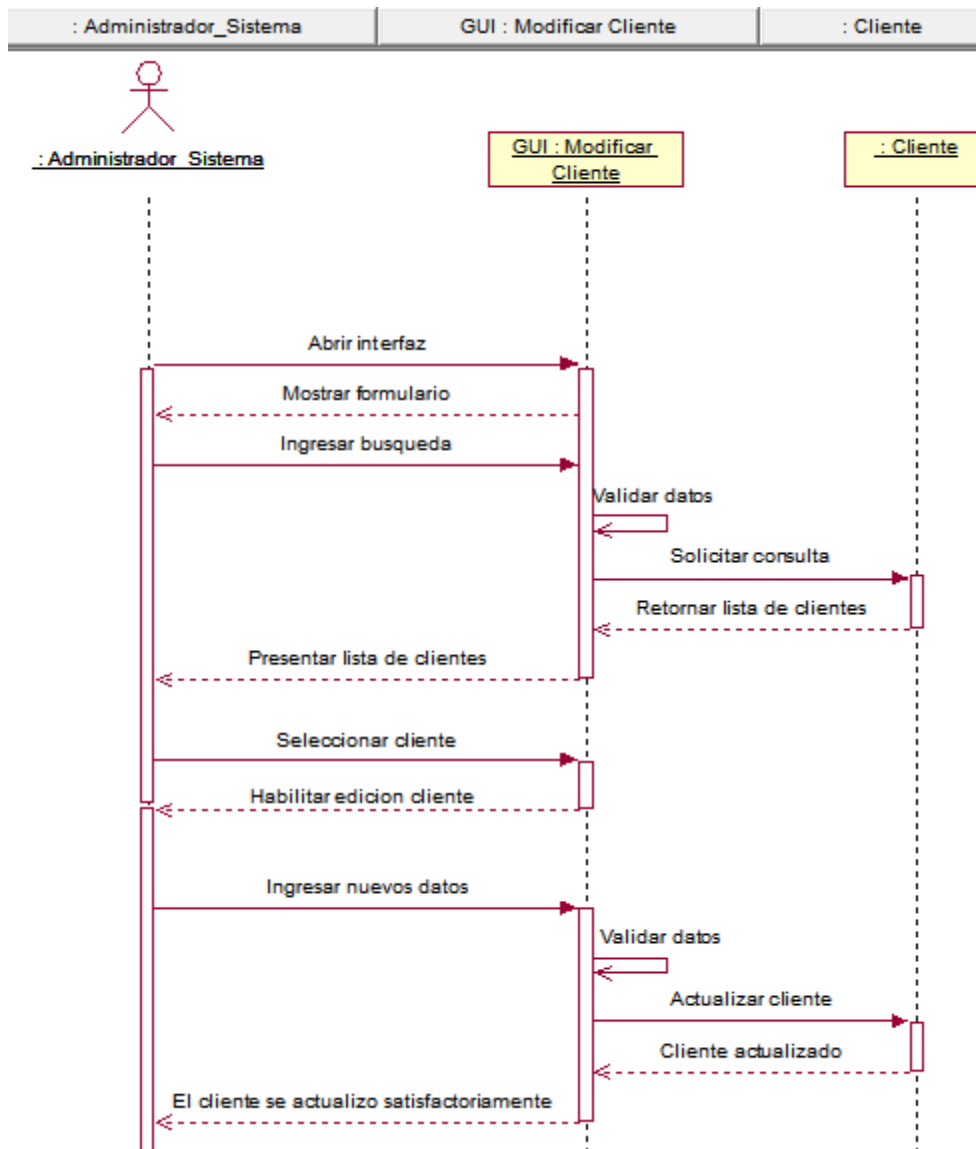


Diagrama de secuencia: Registrar Producto

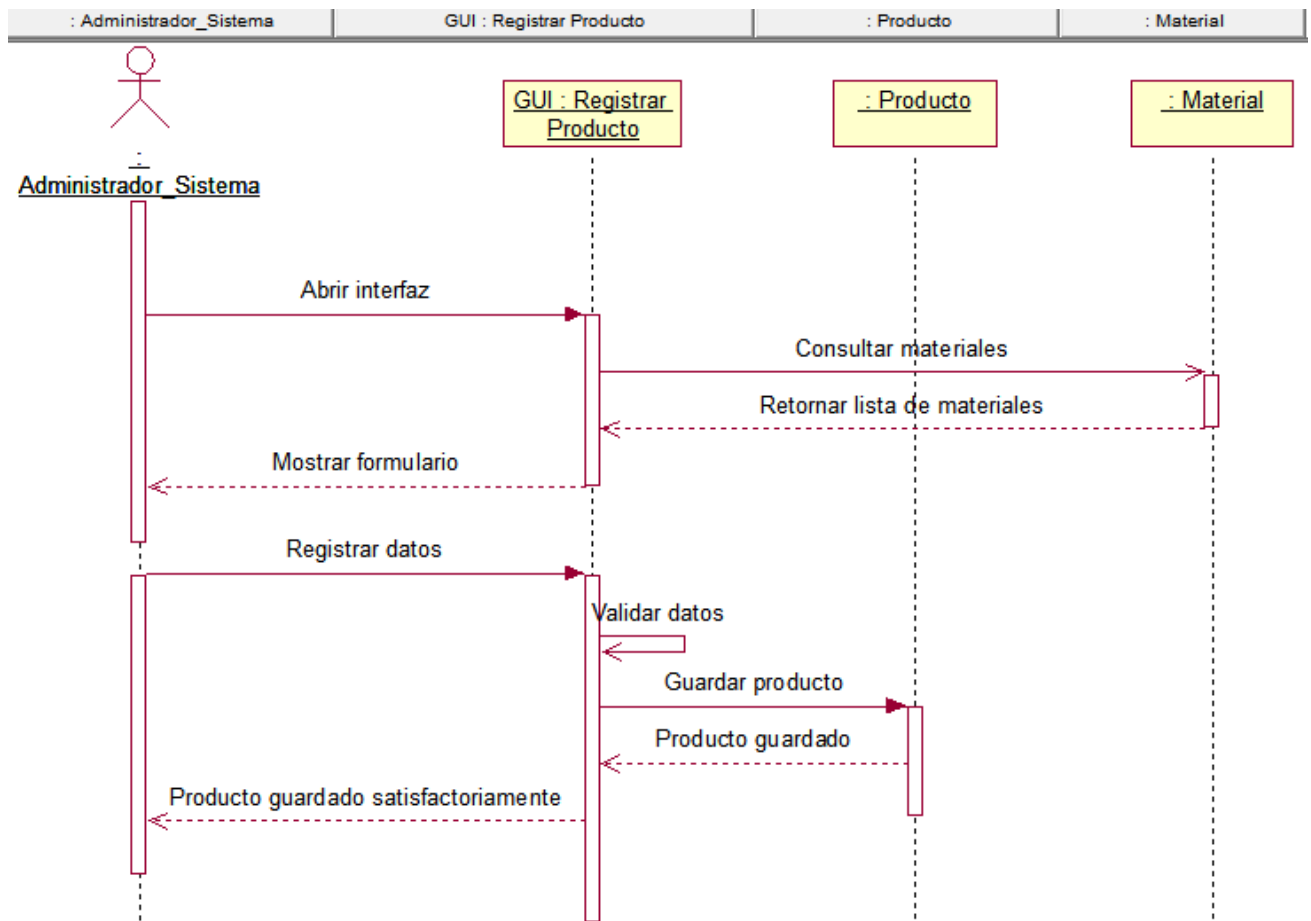


Diagrama de secuencia: Modificar Producto

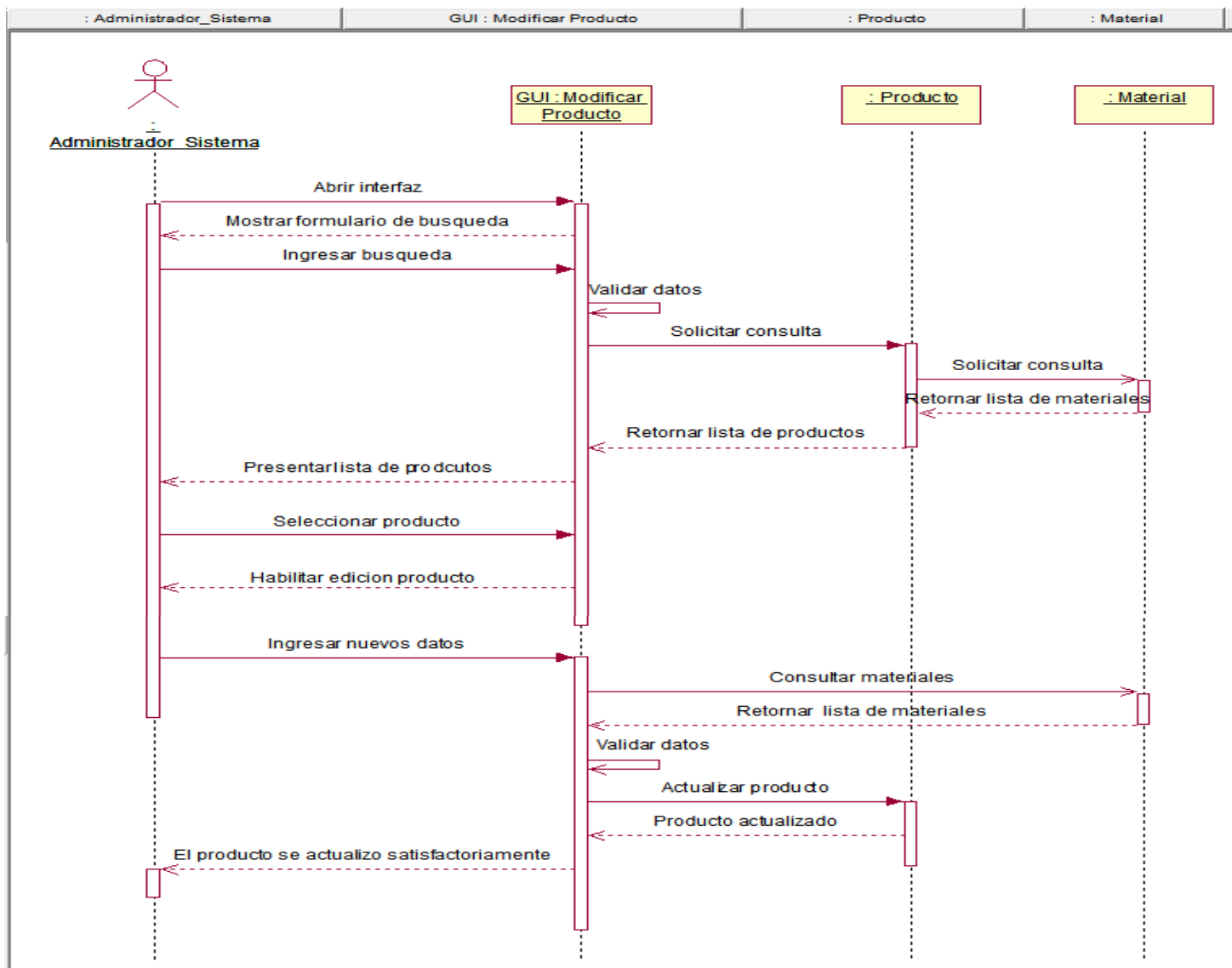


Diagrama de secuencia: Registrar Cotización

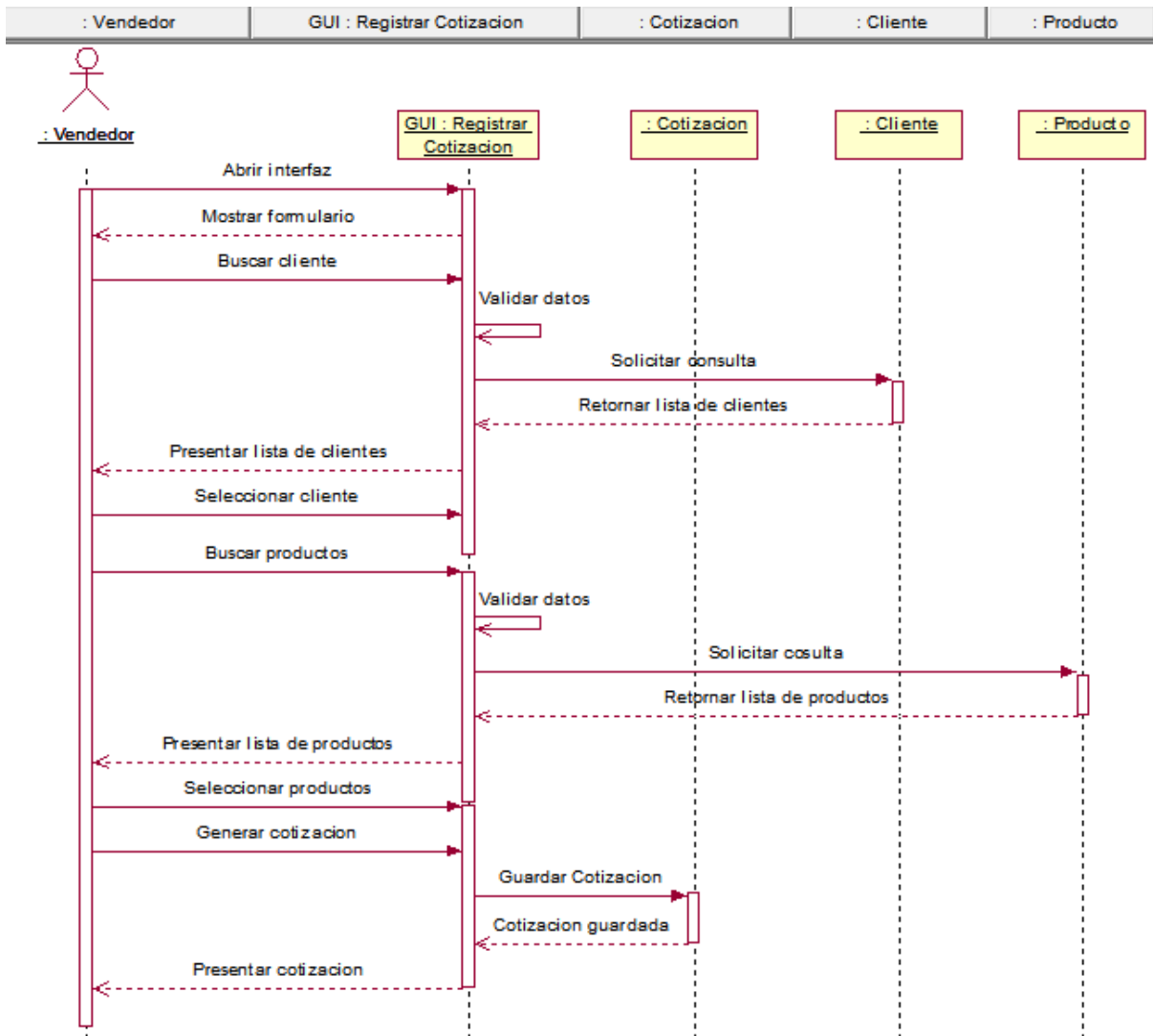


Diagrama de secuencia: Modificar Cotización

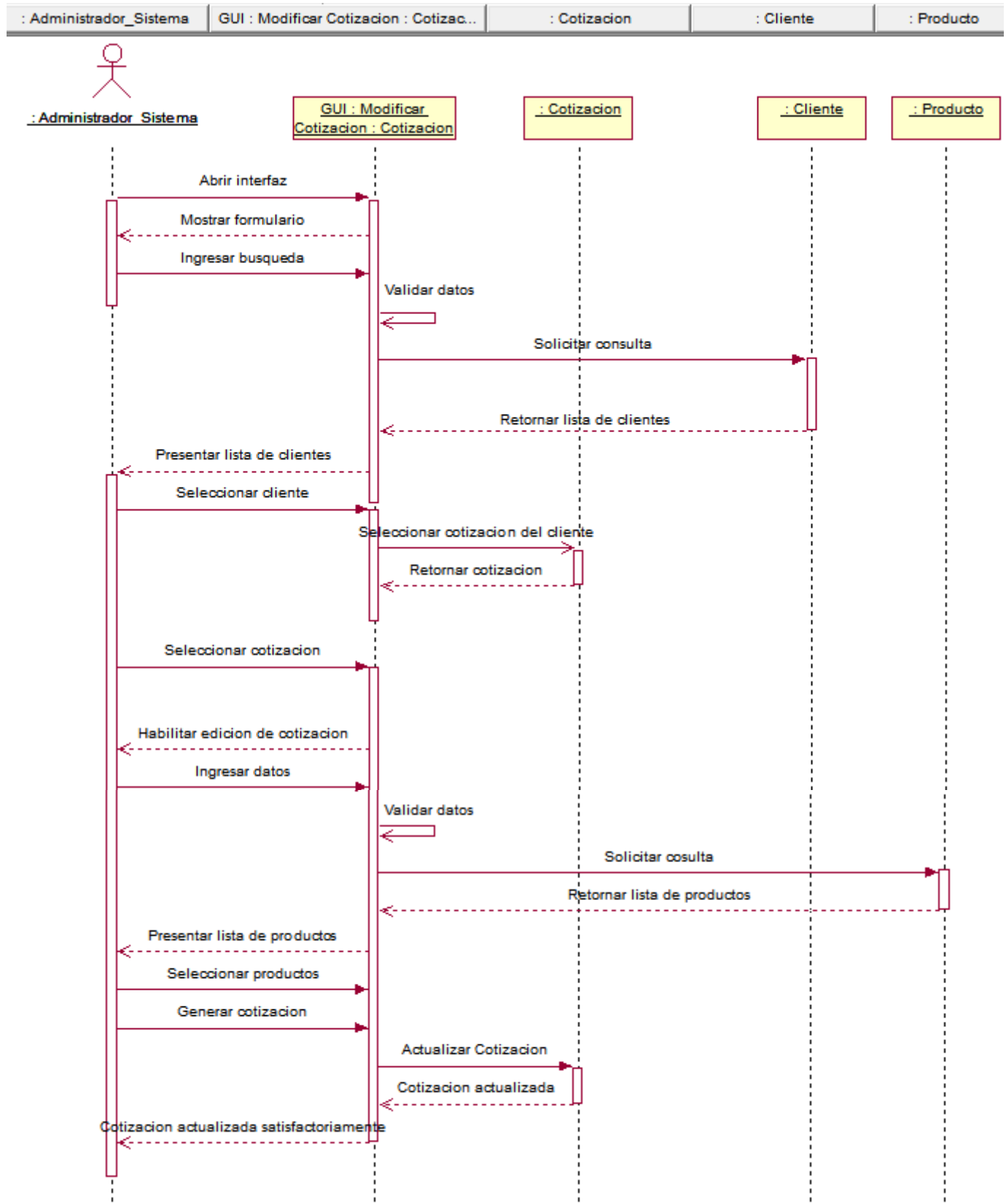


Diagrama de secuencia: Registrar Orden de Trabajo

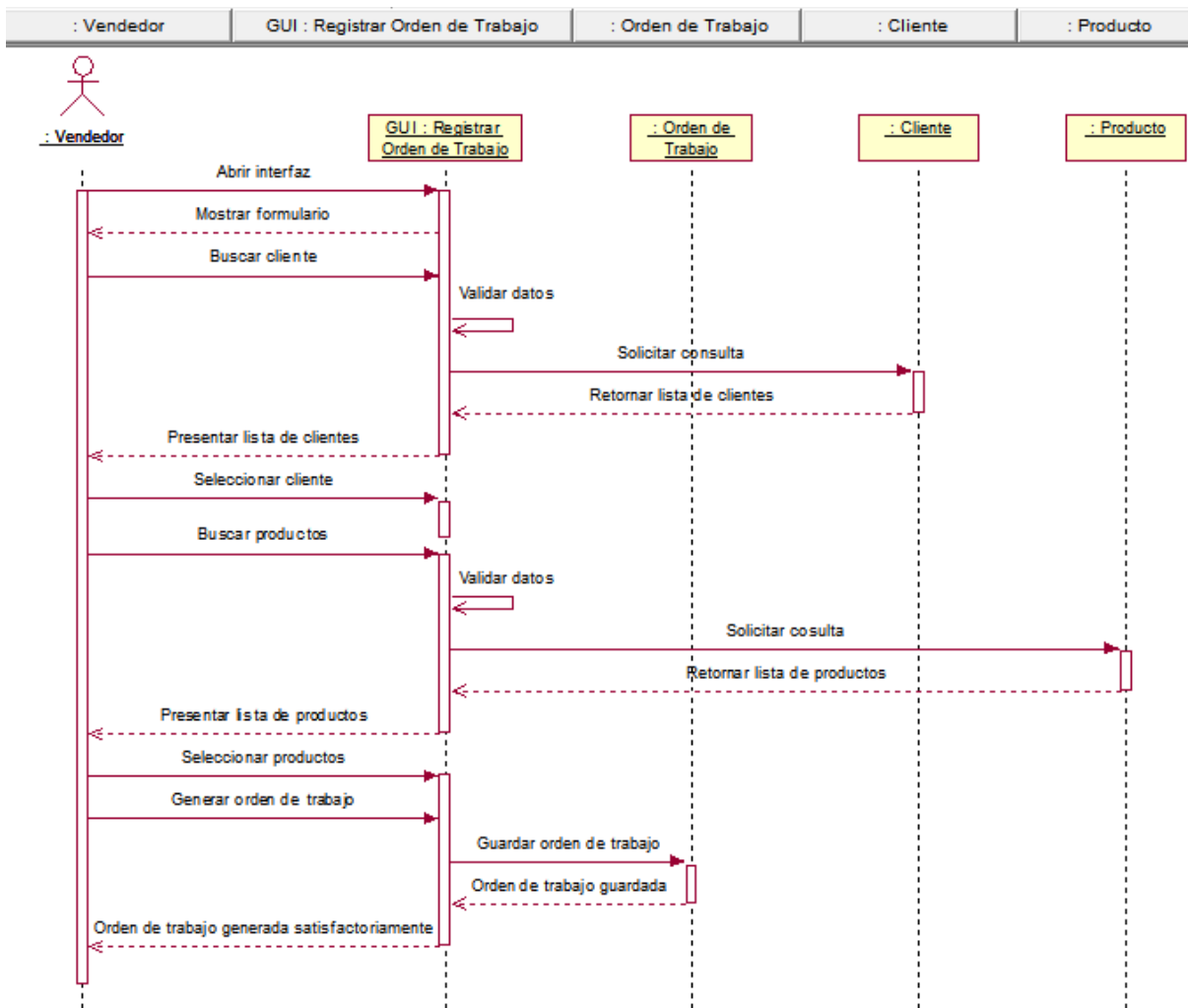


Diagrama de secuencia: Modificar Orden de Trabajo

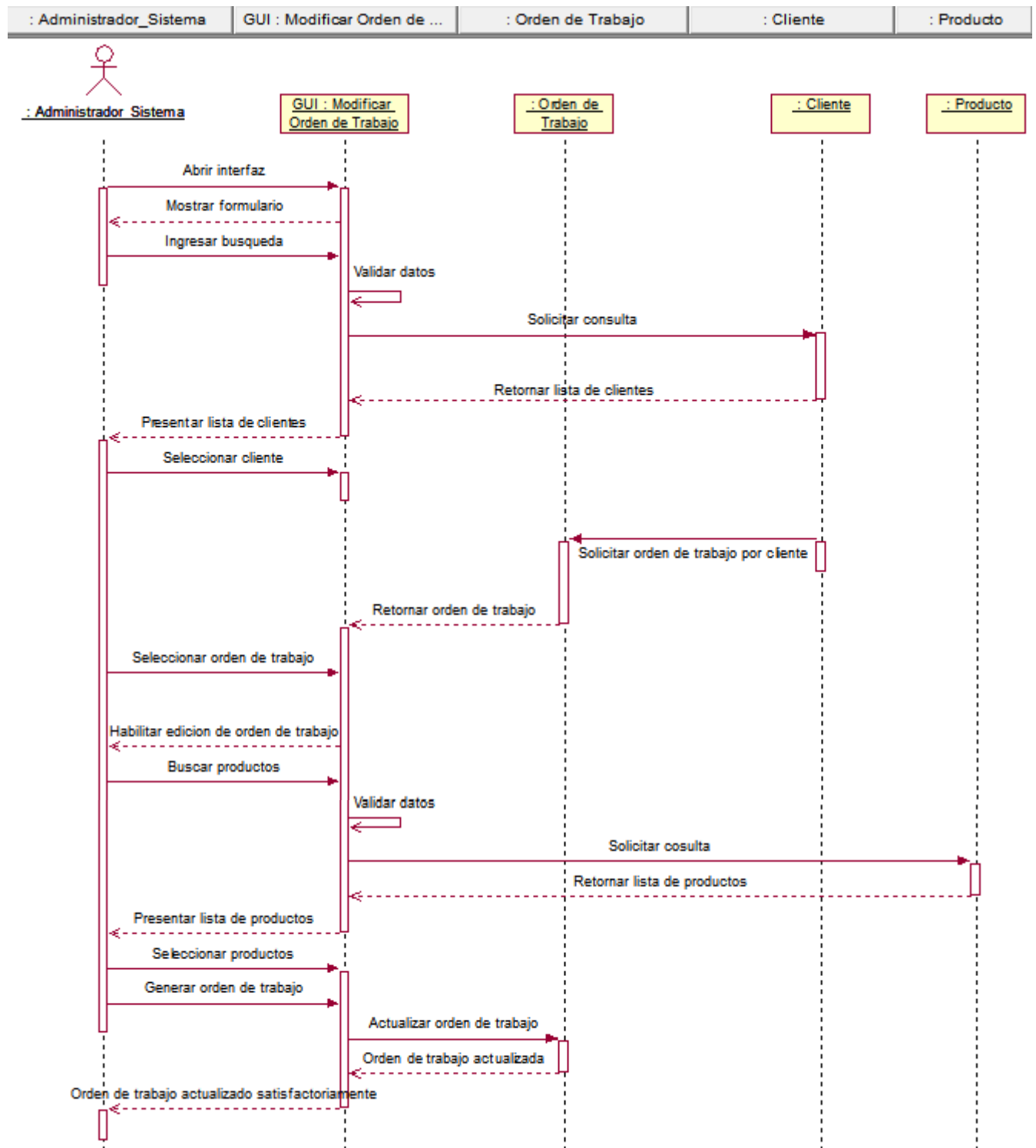


Diagrama de secuencia: Registrar Material

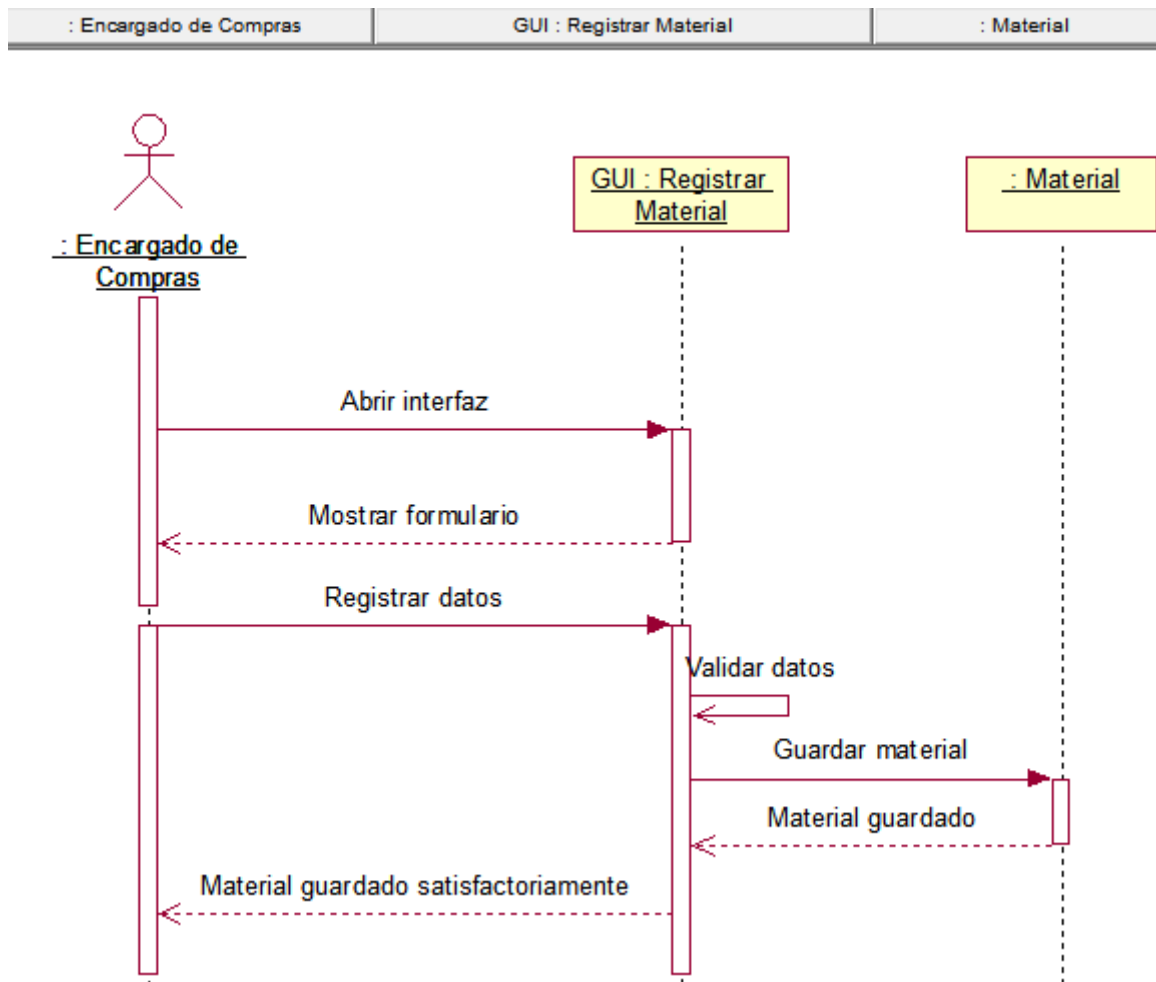


Diagrama de secuencia: Modificar Material

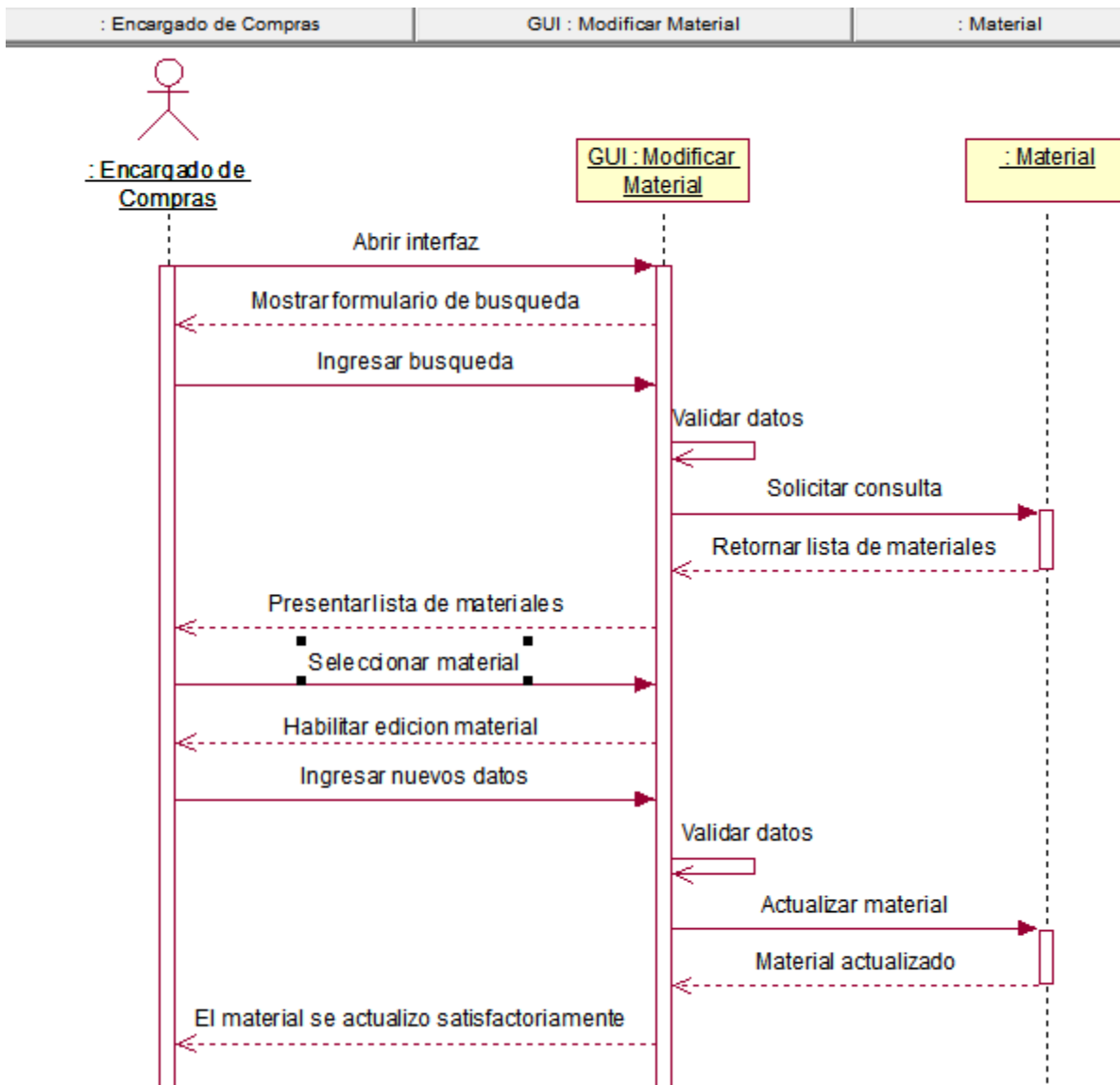


Diagrama de secuencia: Registrar Orden de Compra

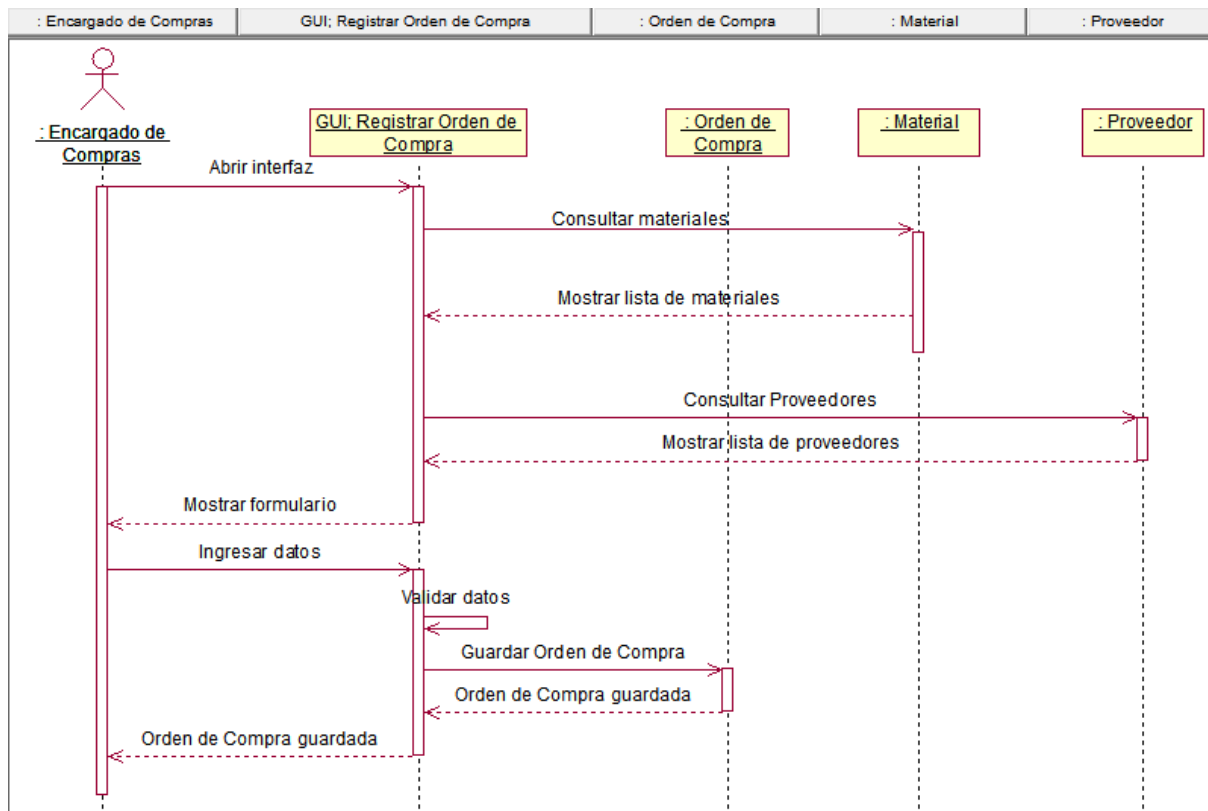


Diagrama de secuencia: Modificar Orden de Compra

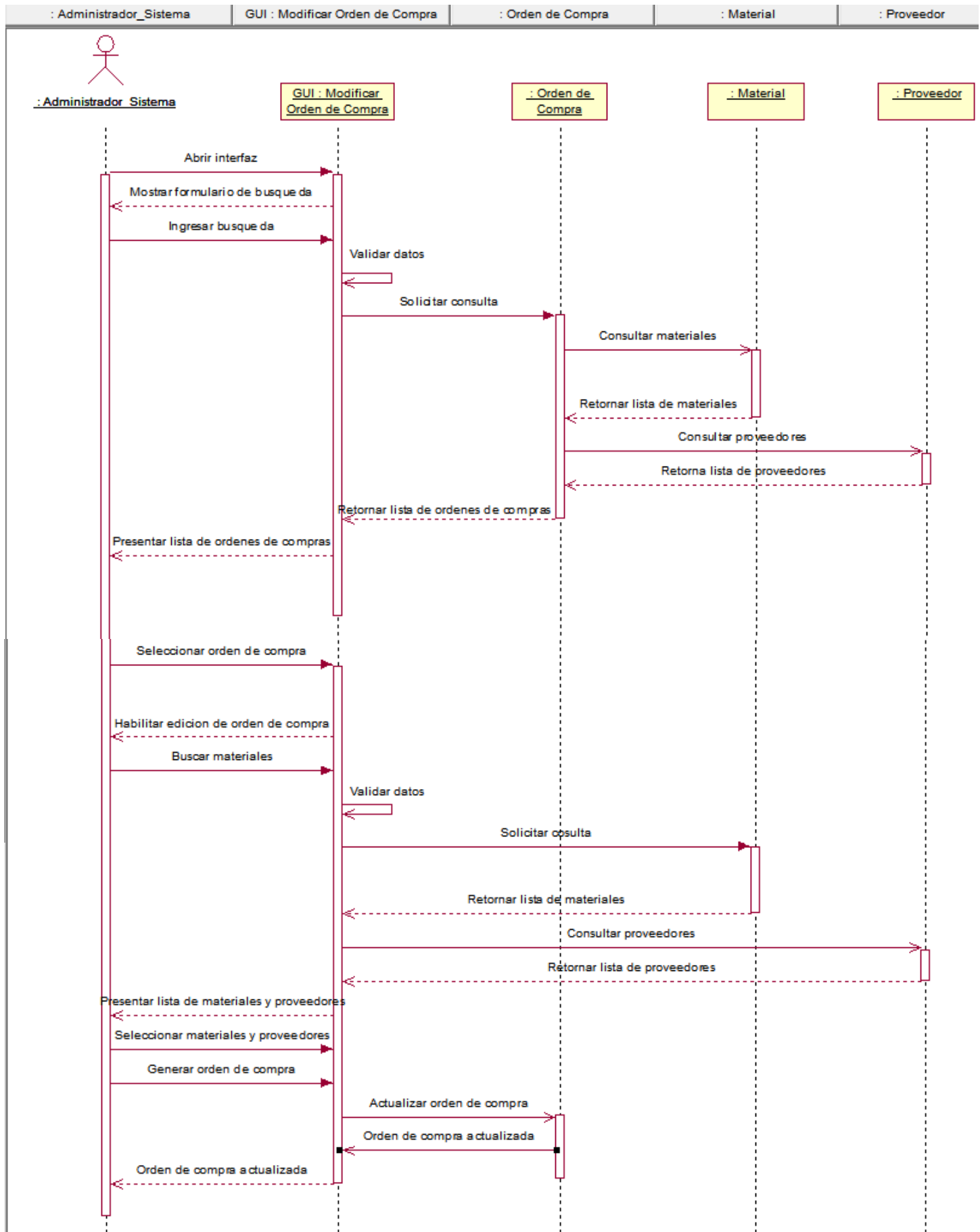


Diagrama de secuencia: Registrar Factura

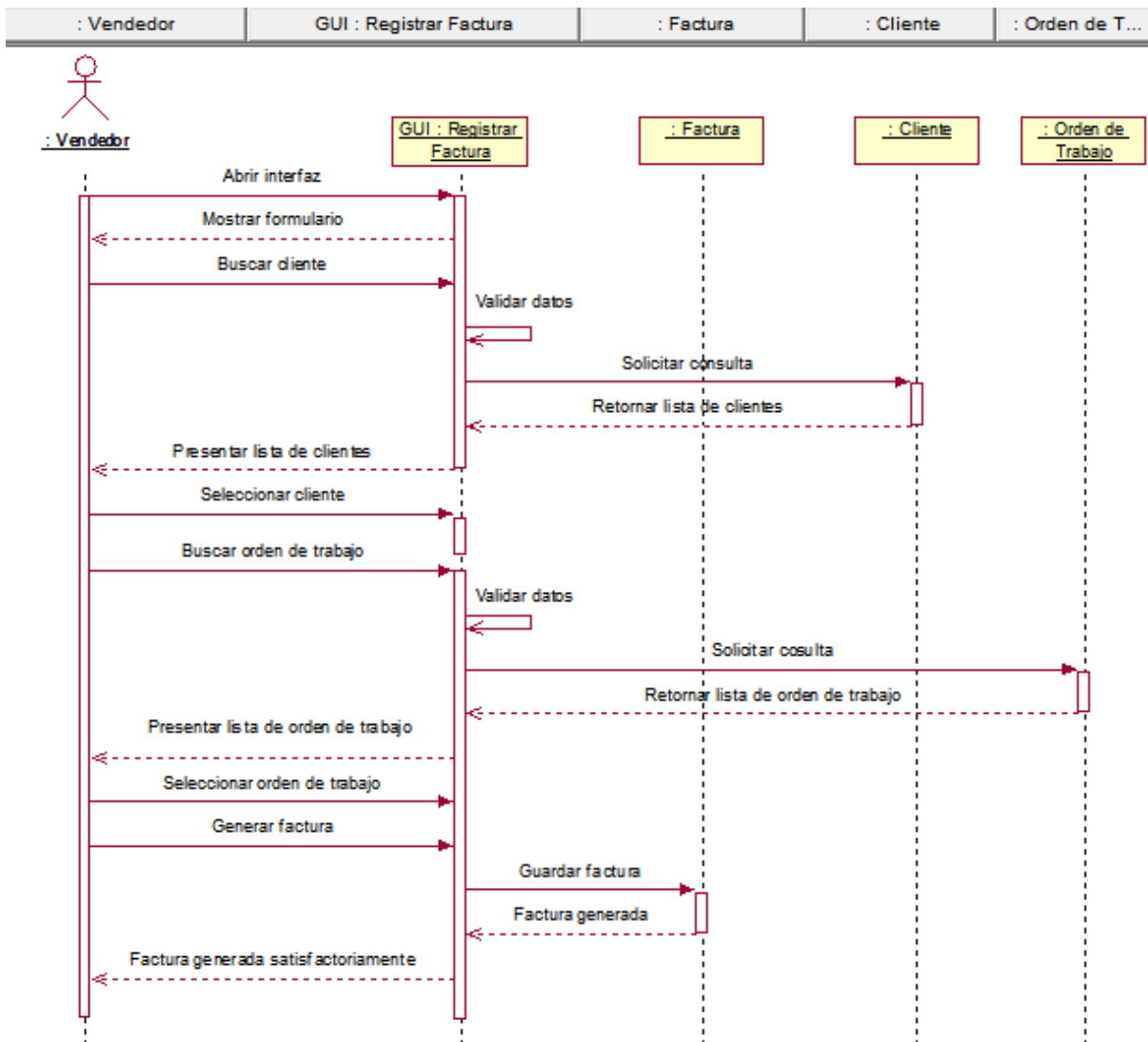
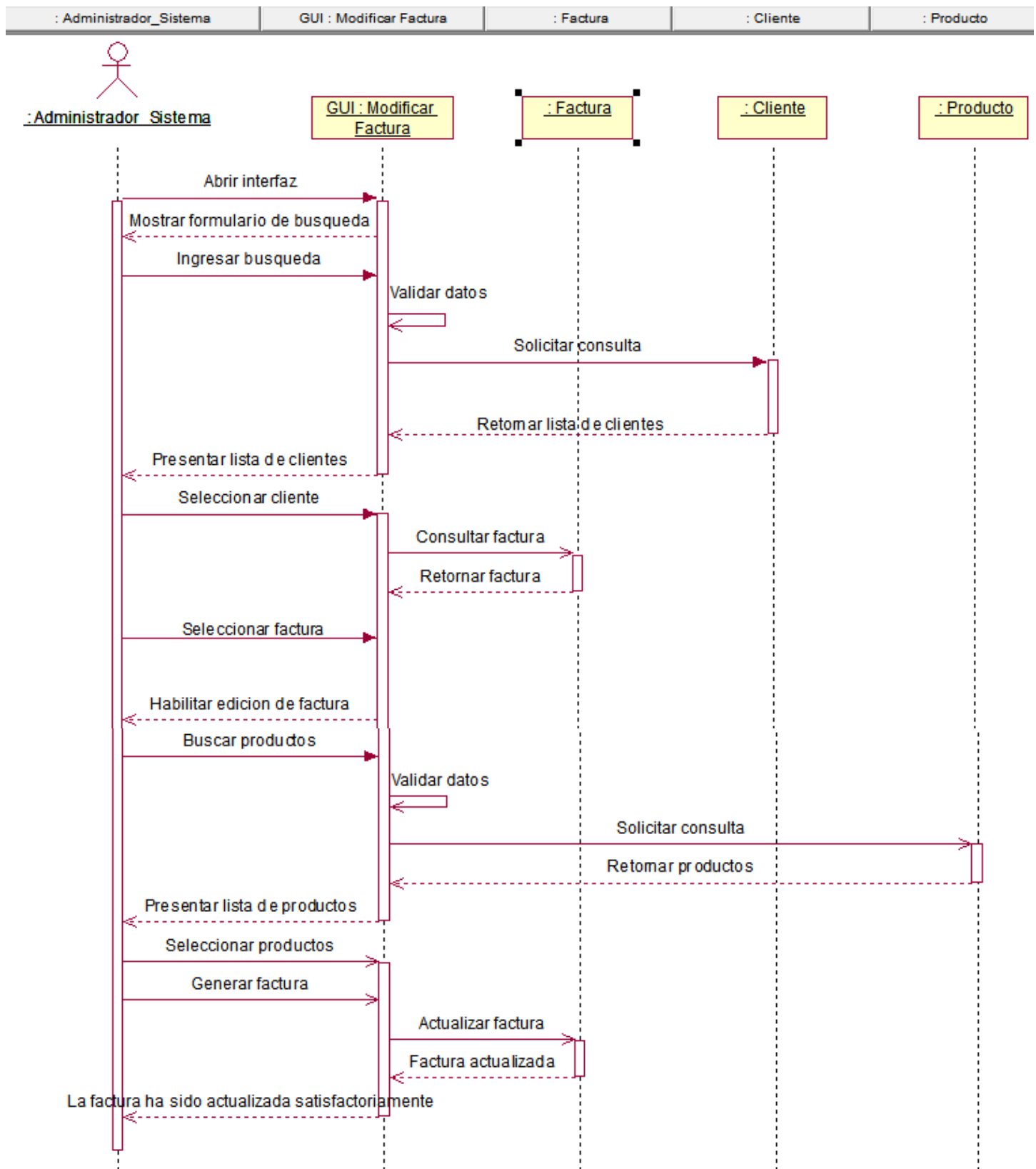



Diagrama de secuencia: Modificar Factura



Anexo 6.5: Plantillas de Coleman

Plantilla de Coleman: Gestionar Cliente

Caso de Uso	GESTIONAR CLIENTE		
DEFINICION:	Permite agregar registro de los clientes.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Vendedor	El Vendedor es el encargado de agregar clientes.		
 BD Cliente	La tabla de Cliente, permitirá guardar los datos de cliente.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Cliente		
Precondiciones:	Que el cliente solicite cotización o compra de productos.		
Iniciado por:	Vendedor		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	El Vendedor agrega los datos del cliente satisfactoriamente.		
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none">1. Selecciona la opción Agregar Cliente.2. La aplicación despliega formulario en blanco3. Ingresa los datos a registrar del cliente.4. La base de datos ejecuta control interno para registrar cliente.5. La aplicación agrega el nuevo cliente y notifica.		
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.		
ESCENARIO			
Nombre:	Modificar datos del cliente		
Precondiciones:	Debe de existir cliente registrado		
Iniciado por:	Vendedor		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	La aplicación modifica los datos del cliente		
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none">1. Selecciona la opción Modificar Cliente.2. La aplicación despliega formulario en blanco3. Digita nombre de Cliente.4. Busca el Cliente.5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Cliente.6. Ingresa los datos a modificar.7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos.8. La aplicación modifica y notifica.		
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.		
ESCENARIO			
Nombre:	Buscar cliente		
Precondiciones:	Debe de existir cliente registrado		
Iniciado por:	Vendedor		
Finalizado por:	Sistema		



Post-condiciones:	La aplicación muestra datos del cliente
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Cliente. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre o código del Cliente. 4. Realiza búsqueda de registro del Cliente 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Cliente. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos del cliente. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Vendedor

Caso de Uso	GESTIONAR VENDEDOR		
DEFINICION:	Permite agregar registro de los vendedores.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Administradora	La Administradora es la encargada de agregar vendedores.		
 BD Vendedores	La tabla de Vendedores, permitirá guardar los datos de los vendedores.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Vendedor		
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear al vendedor		
Iniciado por:	Administradora		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	La Administradora agrega los datos del vendedor satisfactoriamente.		
Operaciones:	1. Selecciona la opción Agregar Vendedor. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar del vendedor. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar vendedor. 5. La aplicación agrega el nuevo vendedor y notifica.		
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.		
ESCENARIO			
Nombre:	Modificar datos del vendedor		
Precondiciones:	Debe de existir vendedor registrado		
Iniciado por:	Administradora		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	La aplicación modifica los datos del vendedor		
Operaciones:	1. Selecciona la opción Modificar Vendedor. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre de Vendedor. 4. Busca el Vendedor. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Vendedor. 6. Ingresa los datos a modificar.		



	7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Vendedor
Precondiciones:	Debe de existir vendedor registrado
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra datos del vendedor
Operaciones:	1. Selecciona la opción Buscar Vendedor. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre o código del Vendedor. 4. Realiza búsqueda de registro del Vendedor 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Vendedor. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos del vendedor. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Producto

Caso de Uso	GESTIONAR PRODUCTO		
DEFINICION:	Permite agregar registro de los productos.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Administradora	La Administradora es la encargada de agregar productos.		
 BD Productos	La tabla de Productos, permitirá guardar los datos de los productos.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Producto		
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear el producto		
Iniciado por:	Administradora		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	La Administradora agrega los datos del producto satisfactoriamente.		
Operaciones:	1. Selecciona la opción Agregar Producto. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar del producto. 4. Selecciona los materiales asociados al producto 5. La base de datos ejecuta control interno para registrar producto. 6. La aplicación agrega el nuevo producto y notifica.		
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.		
ESCENARIO			
Nombre:	Modificar datos del producto		


Precondiciones:	Debe de existir producto registrado
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación modifica los datos del producto
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Modificar Producto. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre de Producto. 4. Busca el Producto. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Producto. 6. Ingresa los datos a modificar. 7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Producto
Precondiciones:	Debe de existir producto registrado
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra datos del producto
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Producto. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre o código del Producto. 4. Realiza búsqueda de registro del Producto 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Producto. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos del producto. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Proveedor

Caso de Uso	GESTIONAR PROVEEDOR		
DEFINICION:	Permite agregar registro de los proveedores.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Administradora	La Administradora es la encargada de agregar proveedores.		
 BD Proveedores	La tabla de Proveedor, permitirá guardar los datos de los proveedores.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Proveedor		
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear el proveedor		
Iniciado por:	Administradora		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	La Administradora agrega los datos del proveedor satisfactoriamente.		

Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Agregar Proveedor. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar del proveedor. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar proveedor. 5. La aplicación agrega el nuevo proveedor y notifica.
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.
ESCENARIO	
Nombre:	Modificar datos del proveedor
Precondiciones:	Debe de existir proveedor registrado
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación modifica los datos del proveedor
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Modificar Proveedor. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre de Proveedor. 4. Busca el Proveedor. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Proveedor. 6. Ingresa los datos a modificar. 7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Proveedor
Precondiciones:	Debe de existir proveedor registrado
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra datos del proveedor
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Proveedor. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre o código del Proveedor. 4. Realiza búsqueda de registro del Proveedor 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Proveedor. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos del proveedor. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Orden de Compra

Caso de Uso	GESTIONAR ORDEN DE COMPRA		
DEFINICION:	Permite agregar registro de órdenes de compra.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
	La Encargado de compras es el encargado de agregar órdenes de compra.		



Encargado de compras	
	La tabla de Orden de Compra, permitirá guardar los datos de las órdenes de compras.
BD Orden de Compra	
ESCENARIO	
Nombre:	Registrar Orden de Compra
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear una orden de compra
Iniciado por:	Encargado de compras
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	El Encargado de compras agrega los datos de la orden de compra satisfactoriamente.
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Agregar Orden de Compra. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar de la orden de compra. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar la orden de compra. 5. La aplicación agrega la nueva orden de compra y notifica.
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.
ESCENARIO	
Nombre:	Modificar orden de compra
Precondiciones:	Debe de existir orden de compra registrada
Iniciado por:	Encargado de compras
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación modifica la orden de compra
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Modificar Orden de Compra. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número de Orden de Compra. 4. Busca Orden de Compra. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar la Orden de Compra. 6. Ingresa los datos a modificar. 7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Orden de Compra
Precondiciones:	Debe de existir orden de compra registrado
Iniciado por:	Encargado de compras
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra orden de compra
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Orden de Compra. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número Orden de Compra. 4. Realiza búsqueda de registro de Orden de Compra 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar la Orden de Compra. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos la Orden de Compra. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Material

Caso de Uso	GESTIONAR MATERIAL		
DEFINICION:	Permite agregar registro de materiales.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Encargado de compras	La Encargado de compras es el encargado de agregar materiales.		
 BD Material	La tabla de Material, permitirá guardar los datos de los materiales.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Material		
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para registrar un material		
Iniciado por:	Encargado de compras		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	El Encargado de compras agrega los datos del material satisfactoriamente.		
Operaciones:	1. Selecciona la opción Agregar Material. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar del material. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar el material. 5. La aplicación agrega la nuevo material y notifica.		
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.		
ESCENARIO			
Nombre:	Modificar Material		
Precondiciones:	Debe de existir material registrado		
Iniciado por:	Encargado de compras		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	La aplicación modifica los datos de los materiales		
Operaciones:	1. Selecciona la opción Modificar Material. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita nombre de Material. 4. Busca Material. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Material 6. Ingresa los datos a modificar. 7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.		



Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Material
Precondiciones:	Debe de existir material registrado
Iniciado por:	Encargado de compras
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra materiales
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Material. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número Material. 4. Realiza búsqueda de registro de Material 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar el Material. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos del material 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Orden de Trabajo

Caso de Uso	GESTIONAR ORDEN DE TRABAJO		
DEFINICION:	Permite agregar registro de órdenes de trabajo.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Vendedor	La Vendedor es el encargado de agregar órdenes de Trabajo.		
 BD Orden de Trabajo	La tabla de Orden de Trabajo, permitirá guardar los datos de las órdenes de trabajo.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Orden de Trabajo		
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear una orden de trabajo		
Iniciado por:	Vendedor		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	Vendedor agrega los datos de la orden de trabajo satisfactoriamente.		
Operaciones:	1. Selecciona la opción Agregar Orden de Trabajo. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar de la orden de trabajo. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar la orden de trabajo. 5. La aplicación agrega la nueva orden de trabajo y notifica.		
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.		
ESCENARIO			
Nombre:	Modificar orden de trabajo		
Precondiciones:	Debe de existir orden de trabajo registrada		
Iniciado por:	Vendedor		

Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación modifica la orden de trabajo
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Modificar Orden de Trabajo. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número de Orden de Trabajo. 4. Busca Orden de Trabajo. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar la Orden de Trabajo. 6. Ingresa los datos a modificar. 7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Orden de Trabajo
Precondiciones:	Debe de existir orden de trabajo registrado
Iniciado por:	Vendedor
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra orden de trabajo
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Orden de Trabajo. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número Orden de Trabajo. 4. Realiza búsqueda de registro de Orden de Trabajo 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar la Orden de Trabajo. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos la Orden de Trabajo. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Plantilla de Coleman: Gestionar Factura

Caso de Uso	GESTIONAR FACTURA		
DEFINICION:	Permite agregar registro de facturas.		
PRIORIDAD:	<input checked="" type="radio"/> (1) Vital	<input type="radio"/> (2) Importante	<input type="radio"/> (3) Conveniente
URGENCIA:	<input checked="" type="radio"/> (1) Inmediata	<input type="radio"/> (2) Necesario	<input type="radio"/> (3) Puede esperar
ACTORES			
NOMBRE	DEFINICION		
 Vendedor	La Vendedor es el encargado de agregar facturas.		
 BD Factura	La tabla de Factura, permitirá guardar los datos de las facturas.		
ESCENARIO			
Nombre:	Registrar Factura		
Precondiciones:	Debe de existir una autorización para crear una factura		
Iniciado por:	Vendedor		
Finalizado por:	Sistema		
Post-condiciones:	Vendedor agrega los datos de la factura satisfactoriamente.		

Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Agregar Factura. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Ingresa los datos a registrar de la factura. 4. La base de datos ejecuta control interno para registrar la factura. 5. La aplicación agrega la nueva factura y notifica.
Excepciones:	Información Incompleta: Falta llenar datos requerido. Se le vuelve a pedir al usuario ingresar la información.
ESCENARIO	
Nombre:	Modificar Factura
Precondiciones:	Debe de existir orden de trabajo registrada
Iniciado por:	Administradora
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación modifica la factura
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Modificar Factura. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número de Factura. 4. Busca Factura. 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar la Factura 6. Ingresa los datos a modificar. 7. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se modificaron los datos. 8. La aplicación modifica y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.
ESCENARIO	
Nombre:	Buscar Factura
Precondiciones:	Debe de existir factura registrado
Iniciado por:	Vendedor
Finalizado por:	Sistema
Post-condiciones:	La aplicación muestra factura
Operaciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona la opción Buscar Factura. 2. La aplicación despliega formulario en blanco 3. Digita número Factura. 4. Realiza búsqueda de registro de Factura 5. La base de datos ejecuta control interno para filtrar la Factura. 6. La base de datos ejecuta control interno para asegurar que se muestren los datos la Factura. 7. La aplicación busca y notifica.
Excepciones:	Que los datos introducidos estén incompletos.

Anexo 6.6: Diagramas de Estado

Diagrama de estado: Material

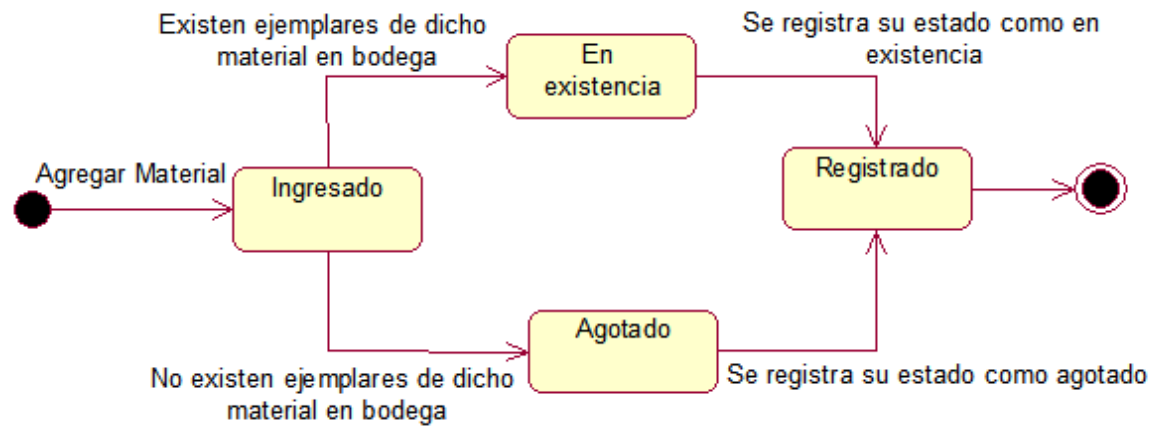


Diagrama de estado: Orden de Compra

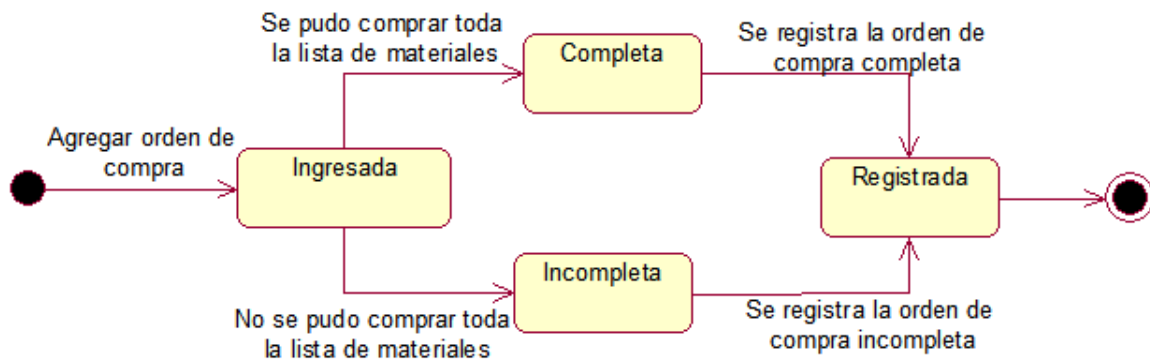


Diagrama de estado: Orden de Trabajo

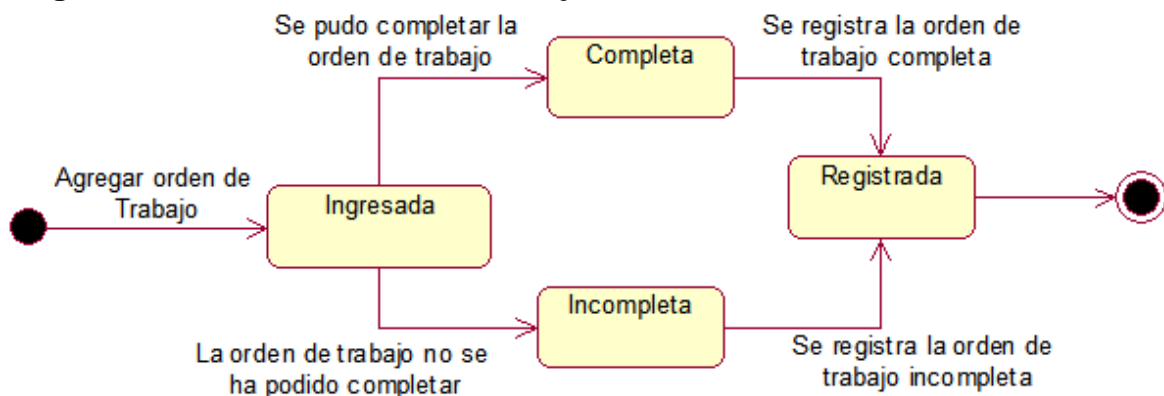


Diagrama de estado: Usuario

